

ESTUDO AMBIENTAL REFERENTE AO LICENCIAMENTO DA ÁREA DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAIS – MINERAÇÃO

Extração mineral de argila, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada, situada na BR 116, Km 477+380, no município de São Lourenço do Sul/RS – EC 08.

Tamanho da área: 3,62 hectares



Localidade: BR 116, KM 477+380, São Lourenço do Sul/RS
Janeiro/2013

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	6
	IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/ EMPREENDIMENTO	6
	MOTIVO DO ENCAMINHAMENTO AO IBAMA	6
	SITUAÇÃO	6
3	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7
3.1	OBJETIVOS.....	7
3.2	JUSTIFICATIVA.....	7
3.3	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	7
3.4	ESTRUTURAS A CONSTRUIR	8
3.5	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	8
3.6	PESSOAL	9
3.7	DESCRIÇÃO DO PLANO DE LAVRA.....	10
4	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	12
4.1	CLIMA.....	12
4.1.1	<i>TEMPERATURA</i>	14
4.1.2	<i>PRECIPITAÇÕES</i>	15
4.2	GEOLOGIA.....	17
4.2.1	<i>SUÍTE GRANÍTICA PINHEIRO MACHADO</i>	17
4.2.2	<i>SUÍTE GRANÍTICA DOM FELICIANO</i>	18
4.2.3	<i>DEPÓSITOS RECENTES DO SISTEMA LAGUNAS-BARREIRAS</i>	18
4.2.3.1	DEPÓSITOS DO PERÍODO PLEISTOCÊNICO.....	19
4.2.3.2	DEPÓSITOS DO PERÍODO HOLOCÊNICO.....	19
4.3	GEOMORFOLOGIA	20
4.3.1	<i>DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS DOS DEPÓSITOS SEDIMENTARES</i>	21
4.3.1.1	REGIÃO GEOMORFOLÓGICA PLANÍCIE LITORÂNEA INTERNA	22
4.3.2	<i>DOMÍNIOS MORFOESCULTURAL DOS EMBASAMENTOS DOS ESTILOS COMPLEXOS</i> 24	
4.3.2.1	REGIÃO GEOMORFOLÓGICA PLANALTO SUL-RIOGRANDENSE.....	24
4.4	SOLO.....	26
4.4.1	<i>ARGISSOLO</i>	27
4.4.2	<i>PLANOSSOLOS</i>	27
4.4.3	<i>SOLO LOCAL</i>	28
4.5	RECURSOS HÍDRICOS.....	29
4.5.1	<i>CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO LITORAL, QUE ESTÃO INSERIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ARGILA (EC8)</i>	31
4.6	FLORA.....	31
4.7	FAUNA.....	34



4.7.1	<i>METODOLOGIA E ESFORÇO AMOSTRAL</i>	34
4.7.1.1	TRANSECTOS.....	34
4.7.1.2	SITIOS DE VOCALIZAÇÃO DE ANUROS	35
4.7.1.3	CONSULTA BIBLIOGRÁFICA.....	35
4.7.2	<i>CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA LOCAL</i>	36
4.7.2.1	HERPETOFAUNA.....	36
4.7.2.2	AVIFAUNA	37
4.7.2.3	MASTOFAUNA	41
4.7.3	<i>ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO COM MAIOR POTENCIAL DE OCORRÊNCIA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO</i>	42
4.7.4	<i>PREVISÃO DE IMPACTOS A FAUNA LOCAL</i>	42
4.7.5	<i>RELATÓRIO FOTOGRÁFICO</i>	43
5	PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL	49
5.1	REVEGETAÇÃO DOS TALUDES.....	49
5.2	EXTRAÇÃO ORDENADA.....	49
5.3	CONTROLE DE EROSIÃO	49
5.4	MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	50
5.5	IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BACIA DE SEDIMENTAÇÃO E BARRAMENTO.	50
5.6	CONTROLE DE POEIRAS.....	50
5.7	ARMAZENAMENTO DO SOLO VEGETAL.....	50
5.8	RESÍDUOS A SEREM GERADOS NA ÁREA DE EXTRAÇÃO	51
5.9	VEGETAÇÃO	51
5.10	SITIOS DE NIDIFICAÇÃO.....	52
6	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA	53
7	DOCUMENTAÇÃO	57
8	EQUIPE TÉCNICA	58
8.1	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DO PROJETO	58
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – TIPOS, CAPACIDADE E QUANTIDADES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	9
TABELA 2 – QUANTIDADE DE TRABALHADORES QUE PODERÃO CIRCULAR PELA ÁREA DE EXTRAÇÃO.	9
TABELA 3 - VEGETAÇÃO ARBUSTIVA EXISTENTE NA ÁREA OBJETO DE LICENCIAMENTO.....	34
TABELA 4 - VEGETAÇÃO HERBÁCEA EXISTENTE NA ÁREA OBJETO DE LICENCIAMENTO.	34
TABELA 5 – LISTA DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADA NA ÁREA ANALISADA OU DE COMUM OCORRÊNCIA PARA A METADE SUL DO ESTADO, CONFORME O TIPO DE REGISTRO (A=AUDITIVO, V=VISUAL E B=BIBLIOGRAFIA).....	37



TABELA 6 – LISTA DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADA NA ÁREA ANALISADA OU DE COMUM OCORRÊNCIA PARA A METADE SUL DO ESTADO, CONFORME O TIPO DE REGISTRO (V=VISUAL E B=BIBLIOGRAFIA).	38
TABELA 7 – LISTA DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADA NA ÁREA ANALISADA OU DE COMUM OCORRÊNCIA PARA A METADE SUL DO ESTADO, CONFORME O TIPO DE REGISTRO (B=BIBLIOGRAFIA, P=PEGADAS E F=FURNA).....	41
TABELA 9 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS AMBIENTAIS.	56

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO LOURENÇO DO SUL, RIO GRANDE DO SUL.....	8
FIGURA 2 - MAPAS DE SAZONALIDADE DAS CHUVAS NO RS E MÉDIA ANUAL. EXTRAÍDO DO ATLAS EÓLICO DO RIO GRANDE DO SUL. (HTTP://WWW.SEMC.RS.GOV.BR/ATLAS).	16
FIGURA 3 - REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO RIO GRANDE DO SUL. EXTRAÍDO DE HTTP://WWW.FEPAM.RS.GOV.BR/QUALIDADE/BACIAS_HIDRO.ASP , FONTE: DRH-SEMA/RS.	30
FIGURA 4 - BACIAS HIDROGRÁFICAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO LITORAL. EXTRAÍDO DE HTTP://WWW.FEPAM.RS.GOV.BR/QUALIDADE/BACIAS_HIDRO.ASP , FONTE: DRH-SEMA/RS.	30
FIGURA 5 - LOCALIZAÇÃO DOS TRANSECTOS PERCORRIDOS (EM VERMELHO) E ÁREA TOTAL DA JAZIDA EC-08 (EM AMARELO).	36



1 INTRODUÇÃO

SBS ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES S.A., inscrita no CNPJ nº 88.348.024/0001-87, estabelecida na Rua Prof. Pedro Santa Helena, nº 650 – bairro Jardim do Salso, no município de Porto Alegre/RS, vem apresentar os Estudos Ambientais necessários ao Licenciamento de Áreas de Empréstimo de Materiais – Mineração de Argila - solicitação de Licença de Operação para a atividade de EXTRAÇÃO MINERAL DE ARGILA, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada, em uma área de 3,62ha, situada na BR 116, Km 477+380, no município de São Lourenço do Sul/RS.

Os estudos ambientais necessários ao licenciamento de Áreas de Empréstimo de Materiais estão sendo apresentados em função da necessidade de utilização do material nas obras de execução da duplicação da Rodovia BR 116/RS, trecho Guaíba – Pelotas. A duplicação da rodovia está licenciada sob responsabilidade do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT), através da LI nº 875/2012, concedida em 07 de Agosto de 2012.

A apresentação do mesmo ocorre de forma ordenada e clara, procurando dar maior enfoque às áreas que sofrerão maior modificação ambiental, sempre delineado pela legislação ambiental vigente, baseado no atual Termo de Referência para os Estudos Ambientais ao Licenciamento de Áreas de Empréstimo de Materiais, fornecido pelo IBAMA, Superintendência no Estado do Rio Grande do Sul.

Este Projeto foi elaborado pela empresa Geoambiental Consultoria e Licenciamento Ltda, com base em informações colhidas em vistorias de campo, levantamento planialtimétrico, relatório fotográfico e consultas bibliográficas, possibilitando ao seu corpo técnico, prever quais os impactos e as respectivas magnitudes que o empreendimento terá sobre o meio ambiente, bem como propor as medidas mitigadoras e de recuperação a serem executadas.

Eventuais alterações que os técnicos julgarem necessários no transcorrer do processo de licenciamento serão apresentadas retificações para ajustes do presente projeto.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - mineração. Extração mineral de argila, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 3,62ha – EC 08 - BR 116, Km 477+380, São Lourenço do Sul/RS.

**2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

NOME / RAZÃO SOCIAL*: SBS Engenharia e Construções S.A	
End.: rua/av *: Rua Prof. Pedro Santa Helena	n°*: 650
Bairro *: Jardim do Salso	CEP *: 91.410-150 Município *: Porto Alegre-RS
Telefone *: (53) 9953-7210 e (53) 9937-1123	FAX *: (51) 3710-5400 e-mail: claiton.proenca@sbsengenharia.com.br e rodrigo.lutz@sbsengenharia.com.br
CNPJ (CGC/MF n.º) *: 88.348.024/0001-87	CGC/TE n.º*:
CPF/CIC n.º*:	
Contato - Nome *: Engenheiros Rodrigo Lutz e Claiton Proença	
End. P/ correspondência: rua / av *: Rua Prof. Pedro Santa Helena n° *: 650	
Bairro *: Jardim do Salso CEP *: 91.410-150 Município *: Porto Alegre-RS	
Telefone p/ contato*: (53) 9953-7210 Claiton e (53) 9937-1123 Rodrigo Fax: e-mail: claiton.proenca@sbsengenharia.com.br e rodrigo.lutz@sbsengenharia.com.br	
Identificação da Consultoria: Geoambiental Consultoria e Licenciamento LTDA Rua Duque de Caxias, n°209, bairro Americano – Lajeado/RS CEP 95900-000 Fone/Fax: (51) 3710-5400	

IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/ EMPREENDIMENTO

Atividade *: Extração mineral de argila, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada.	Nome Fantasia: -
Endereço, caso se trate de empreendimento localizado em zona rural	
Localidade: (Linha, Picada, etc.): BR 116, Km 477+380	
Distrito:	Município: São Lourenço do Sul/RS
Coordenadas geográficas * (Lat/Long) no Sistema Geodésico, SAD-69	
Lat. (☺)	Long (☕)
- 3 1 2 2 5 1 , 1	- 5 2 0 7 2 2 , 7
Responsável pela leitura no GPS	
Nome: Fabiane de Almeida	Profissão: Geóloga Telefone: (51) 3710-5400

MOTIVO DO ENCAMINHAMENTO AO IBAMA**SITUAÇÃO**

Tipo de documento a ser solicitado: <input type="checkbox"/> LP – Licença Prévia <input type="checkbox"/> LPI – Licença de Instalação <input checked="" type="checkbox"/> LO – Licença de Operação	<input checked="" type="checkbox"/> primeira solicitação deste tipo de documento <input type="checkbox"/> renovação ou alteração do(a) : _____ n° _____ / _____ (informar tipo do documento) processo FEPAM n° _____ / _____
---	--



3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 OBJETIVOS

O presente Projeto foi elaborado com vistas à extração mineral de argila, para emprego do material mineral na execução dos serviços necessários a duplicação da rodovia BR 116 - Lote 8, compreendido entre o Km 470+100 m até o Km 489. A construção do Lote 8 da rodovia em questão é de responsabilidade da contratada, SBS Engenharia e Construções S.A., para efetuar a execução das obras de melhoria de capacidade, incluindo duplicação. A empresa SBS Engenharia e Construções S.A. possui contrato de empreitada a preço unitário estabelecido com o DNIT, como contratante. O referido contrato nº 464/2012 foi publicado no Diário Oficial da União (DOU) em 16 de Julho de 2012 e está apresentado em anexo. O volume estimado de material a ser retirado da área de extração é de 147.000,00 m³.

3.2 JUSTIFICATIVA

Os impactos ambientais gerados durante a operação da atividade de extração mineral de argila, que fornecerá material mineral para as obras de duplicação da rodovia BR 116, serão minimizados, e/ou mesmo evitados, pois neste estudo são apresentadas ações capazes de garantir que o empreendimento seja acompanhado de um conjunto de medidas mitigadoras e compensatórias que minimizem os impactos previstos. A jazida em questão (EC 08) encontra-se indicada no projeto de duplicação da Rodovia BR 116, em consonância com o Projeto Básico Ambiental aprovado durante o seu licenciamento e os materiais extraídos somente poderão ser utilizados no âmbito das obras de duplicação da mesma.

3.3 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O acesso à área é feito pela rodovia BR 116, sentido São Lourenço do Sul – Pelotas, seguindo-se por cerca de 11,58 km, a partir do trevo de acesso principal de São Lourenço do Sul. Após percorrer os 11,58 km, à esquerda estaremos junto a área alvo de licenciamento. Posteriormente a emissão da licença ambiental será necessária abertura do acesso direto pela rodovia BR 116.

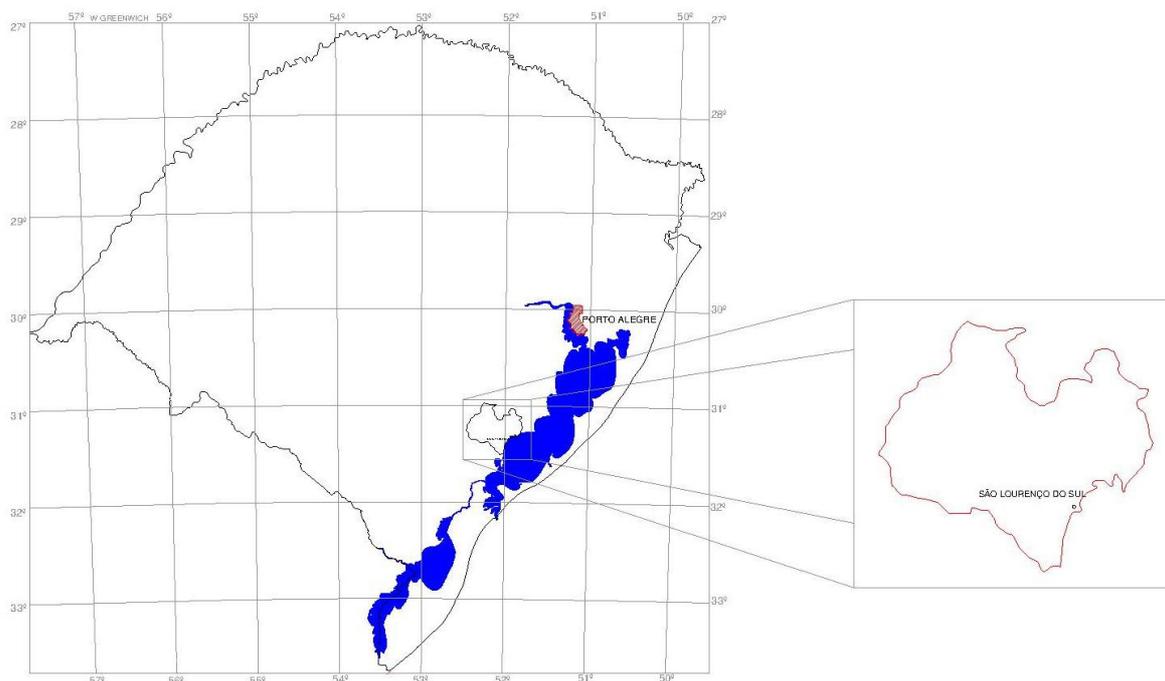


Figura 1 - Localização do município de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul.

3.4 ESTRUTURAS A CONSTRUIR

Serão executados serviços de limpeza do terreno (onde necessário) com remoção da camada vegetal superficial, na área, nas vias de acesso e nas vias internas, com posterior armazenamento para utilização do material na recuperação da área.

A área de preservação permanente será devidamente identificada em campo com a implantação de marcos fixos e com barreiras de proteção efetuadas com solo compactado para evitar-se qualquer tipo de intervenção na mesma e também o assoreamento do recurso hídrico existente nas proximidades da área de extração.

3.5 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A Tabela 1 mostra os tipos e a quantidade de máquinas e equipamentos que poderão circular pela área de extração e serão utilizados para desmonte, carregamento e transporte de material até as obras de duplicação da rodovia BR 116. Não serão efetuadas atividades de manutenção na área de extração, sendo as mesmas efetuadas junto ao Canteiro de Obras.



Tabela 1 – Tipos, capacidade e quantidades de máquinas e equipamentos.

RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		
RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DIRETO		QUANT.
ESCAVADEIRA HIDRAULICA 320D	UN	2
TRATOR DE ESTEIRA D6N	UN	1
ROLO COMPACTADOR CORRUGADO	UN	1
CAMINHÕES	UN	16
CAMINHÃO PIPA	UN	1
TOTAL DE EQUIPAMENTOS	UN	21

3.6 PESSOAL

A execução das obras de melhoria de capacidade, incluindo duplicação, da rodovia BR 116, demandam uma grande concentração populacional de trabalhadores das Construtoras responsáveis por cada trecho, sendo que na área em questão circularão cerca de 23 trabalhadores efetuando a desfragmentação, carregamento e transporte do material da jazida para a obra em questão, conforme pode ser visto na Tabela 2, a seguir:

Tabela 2 – Quantidade de trabalhadores que poderão circular pela área de extração.

Cronograma de Mão-de-Obra		
RELAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA DIRETO		QUANT.
APONTADORES	UN	2,00
OPERADOR DE ESCAVADEIRA HIDRAULICA	UN	2,00
OPERADOR DE TRATOR DE ESTEIRA	UN	1,00
OPERADOR DE ROLO COMPACTADOR CORRUGADO	UN	1,00
MOTORISTA CAMINHÃO	UN	17,00
TOTAL GERAL		23



3.7 DESCRIÇÃO DO PLANO DE LAVRA

A área a ser licenciada corresponde a 3,62ha. O volume previsto de material a ser retirado da frente de lavra é de 147.000,00 m³.

A extração da área em questão será realizada a céu aberto, com a descobertura de solo vegetal conforme ocorrer o avanço da lavra pra evitar que o solo fique exposto demasiadamente ocorrendo processos erosivos.

Durante a atividade de extração os taludes deverão possuir inclinação entre 45° e 60° e altura máxima de 5 metros, sendo que no caso desta altura ser ultrapassada, o talude deverá ser desmembrado em duas ou mais bancadas, respeitando a altura máxima referida anteriormente e deixando bermas de 4 metros de distância entre as bancadas. Essas medidas fornecem estabilidade e segurança para operação das máquinas utilizadas neste processo (o método utilizado é a lavra a céu-aberto).

A camada de solo vegetal deverá ser decapeada e armazenada em local adequado, na porção oeste, que não atrapalhará na movimentação de máquinas e equipamentos. O armazenamento será efetuado em forma de pilhas de no máximo 1,8 metros de altura, evitando sua compactação, para posterior uso na área degradada e o decapeamento efetuado será de 0,20m. O local escolhido para depósito de material estéril na área encontra-se delimitado na planta planialtimétrica atual, apresentada em anexo. Durante a recuperação, o solo vegetal armazenado proveniente do decapeamento, assim como o material oriundo do bota-espera armazenado na área, deverá ser distribuído uniformemente pela praça minerada, para que esta receba subsequente plantio de vegetação rasteira.

Para a sua configuração final, recomenda-se inclinação de face do talude em torno de 30° para uma garantia de melhor estabilidade mecânica.

A extração mineral na área ocorrerá de norte para sul, sendo que a lavra efetiva de mineração possui 2,47 ha de área e cota de arrasamento máxima de 46m, conforme apresentado na planta planialtimétrica em anexo, de forma a deixar a área apta ao cultivo e criação de bovinos posteriormente a atividade de extração mineral.

Como já mencionado, devido a área de extração efetivamente a ser minerada ser de 2,47 ha não houve a necessidade de setorizar a área, porém toda a área será devidamente recuperada após a finalização da extração mineral, conforme proposto no PRAD descrito a seguir.



A drenagem presente nas proximidades da área bem como o banhado serão preservados sendo respeitada uma distância de 50m para os banhados e de 30m para o recurso hídrico como área de preservação permanente, conforme pode ser visto na planta planialtimétrica atual em anexo. As APP's serão devidamente delimitadas em campo com estacas pintadas e ainda nos limites desta área serão efetuadas barreiras de proteção com solo compactado, evitando o assoreamento da drenagem e das áreas de banhado existentes, bem como a intervenção em área de preservação permanente. Da mesma forma, as bacias de sedimentação dispostas ao longo da área em cotas topográficas inferiores também auxiliarão a evitar o assoreamento.

A extração será realizada de forma ordenada e respeitando a cota de arrasamento máxima estipulada, conforme planta planialtimétrica final prevista, apresentada em anexo.



4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Este estudo visa caracterizar ambientalmente a área atual de extração de argila, apresentando dados técnicos que possibilitem uma boa avaliação do local. Ambientalmente a área de extração não apresenta passivos ambientais, sendo utilizada atualmente para plantio agrícola e criação bovina.

4.1 CLIMA

Entende-se por clima o registro histórico e a descrição da média diária e sazonal de eventos climáticos que ajudam a descrever uma região. As estatísticas são extraídas de várias décadas de observação (AYOADE, 2002 *in* EIA RIMA BR 116).

O extenso território brasileiro, a diversidade de formas de relevo, a altitude e dinâmica das correntes e massas de ar possibilitam uma grande diversidade de climas no Brasil.

Atravessado na região norte pela Linha do Equador e ao sul pelo Trópico de Capricórnio, o Brasil está situado, na maior parte do território, nas zonas de latitudes baixas, chamadas de zonas intertropicais, nas quais prevalecem os climas quentes e úmidos, com temperaturas médias em torno de 20°C.

Na região Sul do Brasil o clima subtropical é representado pela classificação climática de Köppen-Geiger como *Cfa* ou *Cfb*. O primeiro é o subtropical com verões quentes, cuja temperatura do mês mais quente é superior aos 22°C, enquanto a segunda sigla corresponde ao clima subtropical com verões amenos. O Clima *Cfa* pertence às regiões mais baixas, enquanto o clima *Cfb* corresponde às áreas de maiores altitudes.

A vegetação, nas áreas de clima subtropical, é diferente conforme a altitude do local.

Nas partes mais altas, ocorrem os bosques de araucárias. Nas planícies, há a predominância de campos, com vegetação rasteira de gramíneas, denominadas pampas.

Na circulação atmosférica do Rio Grande do Sul prevalecem os efeitos determinados pela dinâmica entre o anticlone subtropical Atlântico, os intermitentes deslocamentos de massas polares e a depressão barométrica do nordeste da Argentina. O anticlone subtropical Atlântico é um centro de altas pressões cuja



posição média anual é próxima a 30° S, 25° W. A circulação atmosférica, no sentido anti-horário, resulta no predomínio de ventos de leste-nordeste sobre toda a área do Brasil, situada abaixo, da latitude 10° S. A depressão barométrica do nordeste da Argentina é uma área quase permanente de baixas pressões, geralmente estacionária ao leste dos Andes, cuja posição anual média é de aproximadamente 29° S, 66° W. Esta depressão é causada pelo bloqueio da circulação geral atmosférica imposto pelos Andes e acentuada pelo intenso aquecimento das planícies de baixa altitude da região (Atlas Eólico do Rio Grande do Sul, disponível em <http://www.semc.rs.gov.br/atlas>).

Em relação aos ventos, pode-se dizer que são uma contínua movimentação da atmosfera, fruto da circulação de massas de ar provocadas pela energia solar e pela rotação terrestre. Dentre os mecanismos atuantes, tem-se o aquecimento desigual da superfície terrestre, que ocorre em escala global (latitudes e ciclo dia-noite) e local (mar-terra, montanha-vale). Dessa forma as velocidades e direções dos ventos apresentam tendências diurnas e sazonais dentro de um caráter aleatório. O gradiente de pressão atmosférica entre a depressão do nordeste da Argentina e o anticiclone subtropical Atlântico induz um escoamento persistente de leste-nordeste ao longo de toda a região Sul do Brasil. Desse escoamento resultam ventos com velocidades médias anuais entre 5.5 m/s a 6.5 m/s sobre a maior parte da região.

Segundo o Atlas Eólico do Rio Grande do Sul, no que diz respeito à área de influência do empreendimento, especificamente nas serras do centro e do oeste, as velocidades dos ventos se intensificam no período noturno, com picos ocorrendo entre as 22 horas até às 6 horas da manhã. Essas velocidades se atenuam durante o dia, e principalmente nos meses de verão e outono.

Ao longo do litoral, as brisas marinhas aumentam a velocidade dos ventos a partir das 11 horas até às 18 horas, ao longo da primavera e se estendem pelos meses de verão. Por causa da grande amplitude térmica anual essa situação se reverte nos meses mais frios do inverno, onde as menores velocidades são registradas no período das 14 horas até às 23 horas.

Em relação à sazonalidade dos ventos, na segunda metade do ano ocorrem ventos mais intensos em todas as regiões do Estado, com pequena discrepância dos picos entre os extremos leste e oeste do Estado. Em relação aos regimes diurnos observa-se uma defasagem entre as áreas litorâneas e o interior: no litoral,



as brisas marinhas favorecem ventos mais intensos no período da tarde até o anoitecer, enquanto que no interior os ventos são mais intensos no período noturno.

A formação de geadas é um fenômeno normal no Rio Grande do Sul, dada sua latitude e orografia. As geadas são observadas com mais frequência nos municípios de Bento Gonçalves, Caxias do Sul, Vacaria e São Francisco de Paula, com número de ocorrências superior a 25 geadas por ano, devido à altitude em que se encontram.

A precipitação da neve, embora registrada em mais da metade do Estado, ocorre com mais frequência em uma área extremamente restrita. As regiões mais susceptíveis são apenas as situadas nos pontos mais elevados do Escudo e do Planalto Superior.

Convém salientar que este fenômeno não ocorre regularmente, podendo passar-se vários anos para que se observe qualquer ocorrência.

4.1.1 TEMPERATURA

Com relação às temperaturas foram utilizados os dados disponíveis no EIA-RIMA de duplicação da rodovia BR 116, o qual se baseou nas estações meteorológicas de Porto Alegre e Rio Grande, que se encontram nas duas extremidades do projeto. Os dados foram adquiridos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e são referentes ao ano de 2007, devido disponibilidade anual dos dados.

No Estado, as temperaturas médias anuais variam entre 15º C a 20º C, com mínimas de até -10º C e máximas de 40º C. Nos locais com altitudes acima de 1.100 m, caem para aproximadamente 10º C. Apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geada e precipitação eventual de neve.

Conforme observado no Estudo de Impacto Ambiental para a Estação Meteorológica de Porto Alegre, entre os meses de janeiro a abril, as temperaturas médias diárias ficam em torno de 20º a 22º C, caindo no mês de maio para uma média de 15º C. De junho a agosto, meses mais frios, as temperaturas caem para cerca de 12º C, e aumentam gradativamente nos meses de setembro e outubro. O



mês de novembro registra as temperaturas médias mais altas, acima de 24°C, diminuindo em dezembro e seguindo as médias diárias de 20° a 22°C até março.

Para os dados da Estação Meteorológica de Rio Grande as temperaturas médias diárias, entre os meses de janeiro a março, ficam em torno de 25°C a 30°C. No mês de abril a temperatura cai para 15°C a 25°C, e continua caindo entre os meses de maio a agosto para uma média diária variando de 10°C a 25°C, que é o período mais frio do ano. A partir do mês de setembro, até novembro, as temperaturas sobem para uma média que varia de 20°C a 25°C, retornando em dezembro as médias do início do ano, em torno de 25°C a 30°C, sendo os meses mais quentes do ano.

Vale ressaltar que em climas temperados, a temperatura varia regularmente durante todo o ano, com a definição nítida das quatro estações do ano, possuindo uma grande amplitude térmica no decorrer do dia. A altitude e a influência marinha também afetam sobremaneira a temperatura do ambiente.

4.1.2 PRECIPITAÇÕES

Como é característico do clima temperado subtropical do sul brasileiro, o Rio Grande do Sul apresenta uma tendência de regimes pluviométricos bem distribuídos ao longo do ano, como pode ser visto na figura a seguir, disponibilizada pela SEMC - Secretaria de Minas, Energia e Comunicação do Estado do Rio Grande do Sul.

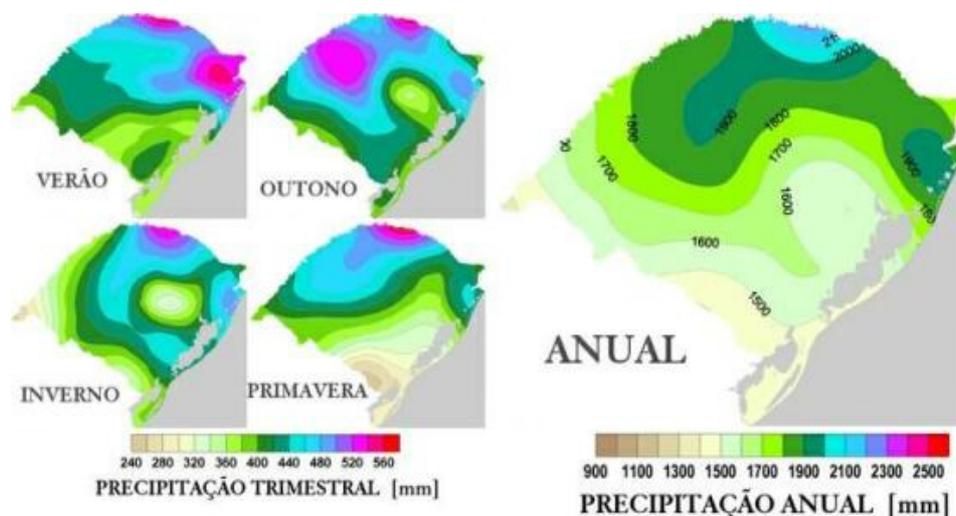


Figura 2 - Mapas de sazonalidade das chuvas no RS e média anual. Extraído do Atlas Eólico do Rio Grande do Sul. (<http://www.semc.rs.gov.br/atlas>).

Quanto às características da região do empreendimento, na Depressão Central, as taxas de pluviosidade variam entre 1.300 e 1.400 mm, enquanto no Planalto Meridional podem atingir 1.500 mm a 1.800 mm. Constituem exceção as médias anuais de São Francisco de Paula, superiores a 2.000 mm e de Soledade, com aproximadamente 2.000 mm, que são as áreas de maior índice pluviométrico do Estado. Médias anuais excepcionais foram registradas em São Francisco de Paula (3.396 mm) e em Soledade (3.002 mm), nos anos de 1928 e 1941, respectivamente. As mínimas registraram-se em Vacaria, com valores de 761 mm, em 1945 e de 843 mm, em 1962, e em Santa Cruz do Sul (859 mm) em 1962.

Os meses de maior altura pluviométrica média são os de setembro, outubro e janeiro, com índices médios superiores a 160 mm, 125 mm e 125 mm, respectivamente. Os índices mensais excepcionais ocorridos foram de 656 mm, em Guaporé, em maio de 1912, e de 652 mm, em Lagoa Vermelha, em Junho de 1916. Os meses de menor altura pluviométrica média são os de novembro e maio, ambos com valores superiores a 60 mm. Os índices mínimos mensais registrados foram os de Lagoa Vermelha, em abril de 1929, sem precipitação alguma e Taquari, em novembro de 1959, com 1,3 mm de precipitação.

As alturas pluviométricas anuais dividem-se pelas quatro estações, com percentagens médias de 22, 26, 28 e 24% na zona da Depressão Central e 23, 25, 27 e 25% na zona do Planalto Meridional, respectivamente para verão, outono, inverno e primavera. Essas percentagens indicam boa distribuição de chuvas ao



longo do ano, havendo apenas uma ligeira predominância para as chuvas de inverno, o que leva a classificar o regime pluviométrico regional como de inverno.

4.2 GEOLOGIA

Do ponto de vista geológico regional a área esta inserida no Escudo Sul-riograndense, que abrange uma área de 65.000 km, compreendendo assembleias de rochas geradas desde o Arqueano até o Eopaleozóico.

Conforme Chemale Jr (2000), as rochas mais antigas do Escudo Sulriograndense são Arqueanas, existentes em fragmentos ou lajes tectônicas nos cinturões mais novos ou protólitos do Complexo Granulítico Santa Maria Chico (2.1 Ga), localizado no Bloco Taquarembó. Após os eventos Arqueanos ocorrem ortognaisses e paragnaisses metamorfizados na fácies anfibolito formados e deformados em orogenias e sequências metavulcano-sedimentares em cinturões Neoproterozóico até o Eopaleozóico. Estes cinturões resultaram da colisão das placas do Kalahari e do Rio da Plata e da microplaca Encantadas, gerando assembleias petrotectônicas em dois grandes eventos orogênicos Brasileiros, a orogenia São Gabriel (850-700Ma) e a orogenia Dom Feliciano (650-500Ma).

4.2.1 SUÍTE GRANÍTICA PINHEIRO MACHADO

As rochas granítico-gnáissicas Da Suíte Granítico-Gnáissicas Pinheiro Machado ocorrem na porção central do Cinturão Dom Feliciano, ocupando cerca de 30% da área total do Batólito de Pelotas (Philipp, 1998), caracterizando-se como a suíte mais antiga desta área. É composta por granitóides de composição granodiorítica a monzogranítica, com termos tonalíticos, dioríticos e quartzo-dioríticos subordinados. Caracteriza-se por apresentar bancas leucocráticas e melanocráticas, interpretadas como bandamento metamórfico ou secundário e primário ou ígneo. É comum a ocorrência de enclaves de composição diorítica e xenólitos de quartzitos, rochas cálcio-silicatadas, paragnaisses, ortognaisses e anfibolitos.

Estruturalmente, o processo deformacional principal das rochas deste complexo é atribuído a uma tectônica de empurrão (Tangencial) com vergência para W a NW, cuja trama e mineralogia resultante indica condições de fácies anfibolito inferior a médio (Fernandes *et al.*, 1992; Philipp, 1991). Estas rochas apresentam



coloração acinzentada, textura equigranular hipidiomórfica média a grossa, localmente inequigranular, com pequenas proporções de fenocristais (1 a 3 cm) esparsos de feldspato potássico. (Phillip *et al.*, 2002).

As rochas foram afetadas pelo evento transcorrente mais jovem e pela granitogênese associada.

Dados de U-Pb em zircão (TIMS) dos gnaisses Pinheiro Machado apontam idades de 623 ± 2 Ma a 610 ± 5 Ma (Babinski *et al.*, 1997). Estes gnaisses podem representar raiz de um arco magmático de idade entre 623 Ma a 609 Ma, com contribuição de crosta juvenil mais crosta paleoproterozóica/arqueana ou serem inseridos em um ambiente sincolisional.

4.2.2 SUÍTE GRANÍTICA DOM FELICIANO

O Cinturião Dom Feliciano tem sua orogenia vinculada à instalação de um processo de subducção que produziu um ambiente tectônico peculiar, denominado arco magmático. Em conjunto com a formação deste sistema, instalaram-se também, na crosta terrestre, uma série de outros processos ligados ao ambiente magmático e que deram origem a intrusões granitóides, o desenvolvimento de rochas supracrustais sedimentares, típicos de ambiente de bacias *back-arc*, bacias molássicas nas porções externas do arco, preenchidas por sedimentos anquimetamórficos e rochas vulcânicas.

Esta é a suíte mais jovem do batólito, ocupa cerca de 20% de sua área e suas exposições se concentram na porção norte do mesmo.

A região de Pelotas encontra-se nos domínios do Cinturião Dom Feliciano, que é limitado a oeste pelas zonas de Cisalhamento Canguçu e Passo Marinheiro e a leste, coberto por rochas da Planície Costeira.

O embasamento do Cinturião Dom Feliciano é formado pelo Complexo Metamórfico Várzea do Capivarita, Complexo Arroio dos Ratos e Anortosito Capivarita. É formado por rochas granítico-gnáissico-migmatíticas com intenso magmatismo Brasileiro (650-500 Ma) em uma crosta mais antiga Paleoproterozóica.

4.2.3 DEPÓSITOS RECENTES DO SISTEMA LAGUNAS-BARREIRAS

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul se formou em dois períodos: o Pleistocênico, mais antigo e do qual fazem parte os sistemas lagunas-barreiras I, II e



III e posteriormente o Holocênico, mais recente e compõe o sistema laguna barreira IV.

4.2.3.1 DEPÓSITOS DO PERÍODO PLEISTOCÊNICO

O sistema laguna-barreira II resultou de um segundo evento transgressivo-regressivo pleistocênico. Litologicamente as fácies da planície lagunar da barreira II (Q2pl2) apresentam coloração castanho-amareladas, bem arredondadas, envoltas em uma matriz siltico-argilosa de natureza diagenética, e com laminação plano-paralela. As fácies dos depósitos praias eólicas (Q2pe2) caracterizam-se como areia quartzosa fina, bem selecionada, laminação plano-paralela e cruzada, areia média a fina, bem arredondada e selecionada, rara laminação plano paralela ou estratificação cruzada, sendo que esta última descrição é característica também de fácies de depósitos eólicos (Q2e2). As estruturas sedimentares primárias foram em grande parte destruídas pelos processos pedogenéticos que afetaram profundamente estes sedimentos.

A barreira III, conforme descrito por Tomazelli et. al (1982) e Tomazelli (1985) é constituída por fácies arenosas de ambiente praias e marinho raso recobertas por depósitos eólicos dispostas numa sucessão vertical. Os depósitos de planície lagunar da barreira III (Q3pl3) são compostos por areia siltico-argilosa, mal selecionada, com laminação plano-paralela incipiente, concreções carbonáticas e ferromagnesianas.

As areias eólicas de cobertura apresentam uma coloração avermelhada e um aspecto maciço. Algumas vezes apresentam-se bioturbadas por raízes, e comumente, intercalam níveis centimétricos de paleossolos. Em vários locais ao longo da barreira III a remoção da cobertura vegetal por processos naturais ou antrópicos possibilitou a reativação dos processos eólicos.

4.2.3.2 DEPÓSITOS DO PERÍODO HOLOCÊNICO

O mais recente sistema deposicional laguna barreira desenvolveu durante o Holoceno, como consequência da última grande transgressão pós-glacial, onde o nível do mar alcançou aproximadamente 3 a 4 cm acima do nível do mar atual (Villwock & Tomazelli, 1989, 1998) possibilitando a sua formação.

Os depósitos aluviais (Q4a) caracterizam-se por apresentar areia grossa a fina, cascalho e sedimentos siltico-argilosos em calhas de rio e planície de



inundação. Os depósitos de planície lagunar (Q4pl) apresentam areia siltico-argilosa com laminação plano-paralela incipiente. Ainda, pode-se notar a presença de Turfeiras (Q4tf) que apresentam turfas heterogêneas intercaladas ou misturadas com areia, silte e argila, localmente com diatomito. Analisando-se a fração grossa destes sedimentos nota-se que nas fácies arenosas, quartzo e fragmentos de conchas de moluscos são constituintes essenciais, sendo que em pequenas quantidades, minerais pesados, mica, fragmentos de madeira, foraminíferos, concreções ferruginosas e fragmentos de rocha. Nas fácies silticas e argilosas predominam os fragmentos de conchas e o quartzo, sendo os demais componentes em pequenas proporções. Quanto aos argilo-minerais presentes nas fácies finas, ocorrem em abundância, esmectitas e caulinitas.

4.3 GEOMORFOLOGIA

Geomorfologicamente, a região abrangente faz parte do chamado cinturão orogênico do Atlântico (Ross, 2006), o qual se estende desde a Região Nordeste do Brasil até a porção sudeste do estado do Rio Grande do Sul. Neste trabalho será descrito o cinturão orogênico do Atlântico pertencente ao estado do Rio Grande do Sul.

O cinturão orogênico do Atlântico corresponde a uma estrutura geológica bastante antiga, formada ao longo do Pré-Cambriano. Essa estrutura era constituída por cadeias montanhosas que, atualmente, encontram-se extremamente desgastadas, devido às várias fases erosivas decorrentes. Contudo, é possível perceber facilmente, sua preservação até os dias atuais, as feições serranas dessa formação, o que faz desta área um planalto formado em um cinturão orogênico (Ross, 2006). A faixa orogênica descrita, fora no passado uma bacia geossinclinal estreita e alongada, marginal às bordas da plataforma continental (cráton). O material sedimentado nas bacias geossinclinais foi por diversas vezes dobrado em função das pressões do cráton, resultado das movimentações da crosta terrestre. Como resultado dessa movimentação crustal, os sedimentos dobrados foram metamorfizados e intrudidos, sofrendo até, em alguns casos, efusões vulcânicas. Esse cinturão orogênico passou por três fases de dobramentos, acompanhadas de



metamorfismos e intrusões alternadas por longos períodos, marcados por processos erosivos.

Uma grande complexidade estrutural e litológica compõe o cinturão orogênico do Atlântico, onde predominam rochas metamórficas de diferentes tipos e idades, como gnáisses, migmatitos, quartzitos, filitos, dentre outros. Além de rochas intrusivas, como granitos e sienitos.

Nesta área também se encontra a planície da Lagoa dos Patos, como é popularmente chamada. A Lagoa dos Patos é, na verdade, uma extensa laguna, situada na planície costeira do Rio Grande do Sul, estendendo-se na direção NE-SW, entre as latitudes 30°30' e 32°12'S e entre as longitudes 050°30' e 052°32'W. Com uma área de aproximadamente 10.227 km², é considerada a maior laguna do tipo “estrangulada” do mundo. Conecta-se ao Oceano Atlântico na sua porção sul por meio de um único canal estreito na cidade de Rio Grande, estado do Rio Grande do Sul.

Essa planície estende-se por quase todo o litoral sul-rio-grandense prolongando-se até o Uruguai. Sua morfogênese pode ser explicada por meio de processos deposicionais de origem marinha e lacustre. Predominam nessas áreas os neossolos quartzarênicos.

As Regiões Geomorfológicas, por sua vez, estão compartimentadas em Unidades Geomorfológicas, as quais representam o terceiro táxon. Os Domínios Morfoesculturais correspondem às formas de relevo resultantes da ação dos agentes endógenos e exógenos sobre o arcabouço geológico. Vale ressaltar que as ações climáticas pretéritas, bem como as atuais, são fatores importantíssimos para a classificação dos Domínios Morfoesculturais. Sendo assim, estes são classificados em três tipos: Depósitos Sedimentares, Embasamentos em Estilos Complexos e Bacias e Coberturas Sedimentares. Na região analisada para a extração mineral e descrita no presente relatório estão presentes os dois primeiros Domínios.

4.3.1 DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS DOS DEPÓSITOS SEDIMENTARES

Os Domínios Morfoestruturais dos Depósitos Sedimentares abrange a área objeto de licenciamento do presente relatório, estendendo-se do município de Porto Alegre à Pelotas, ao longo da BR-116/RS. Esse tipo de formação morfoescultural constitui-se de amplas e extensas planícies costeiras, alongada no sentido NE-SO,



possuindo variações no sentido N-S. Ao sul, estas áreas se tornam mais largas, apresentando grandes formações lagunares. São áreas geralmente planas e arenosas, o que possibilita a formação de restingas, as quais isolam do mar alguns espelhos d'água, como lagos e lagoas. Possuem baixa altimetria, compreendida entre 1 a 25 metros, conforme a aproximação da linha da água.

Na porção norte da área analisada, a drenagem do referido domínio fica a cargo dos rios dos Sinos, Camaquã e Jacuí. Suas nascentes localizam-se nas áreas planálticas a oeste desta região. Dos três cursos d'água, apenas o Rio dos Sinos possui a sua foz no mar. Os outros dois fazem parte de uma bacia endorréica e deságuam na Laguna dos Patos. Na porção sul, a drenagem, também de característica endorréica, fica a cargo de alguns arroios como Grande e do Padre. Nesta área não há rios de grande porte, somente ao sul, na bacia da Lagoa Mirim.

Os Depósitos Sedimentares abrangem estruturas litológicas do Quaternário, devido à presença de depósitos aluvionares, detritos coluviais, mangorovitos, e depósitos eólicos subatuais, dentre outros, caracterizando áreas-fontes mistas, ou seja, são materiais tanto marinhos quanto continentais. De acordo com o mapeamento geológico (geológico ou geomorfológico) do RADAMBRASIL, esta área pertence à chamada Província Costeira.

O referido Domínio comporta duas Regiões Geomorfológicas: Planície Costeira Interna e Planície Costeira Externa, sendo que a região da jazida encontra-se sobre a região geomorfológica Interna mais precisamente sobre a unidade Geomorfológica planície aluvio-coluvionar.

4.3.1.1 REGIÃO GEOMORFOLÓGICA PLANÍCIE LITORÂNEA INTERNA

Essa região localiza-se entre a Planície Marinha, a leste e o Planalto Sul Rio-Grandense, a oeste. Nesta área é significativa a presença de lagos costeiros.

Os depósitos de origem continental predominam na formação morfológica local. Em trechos pequenos, às margens da Laguna dos Patos, é perceptível a existência de dunas formadas por meio da ação eólica. No local, predomina a vegetação Pioneira, já bastante alterada pela ação antrópica.

É justamente sobre essa Região Geomorfológica que se encontra assentada a maior parte da BR-116/RS, mais precisamente na Unidade Geomorfológica Planície Alúvio-Coluvionar, descrita a seguir. A referida região funciona como um



“divisor” de relevos da unidade geomorfológica denominada de Planalto Rebaixado, marcada pelas coxilhas e unidade geomorfológica Planaltos Residuais Canguçu – Caçapava do Sul, onde a altitude pode alcançar até 400 m.

A Planície Costeira Interna engloba duas Unidades Geomorfológicas: a Planície Lagunar e a Planície Alúvio-Coluvionar onde na última encontra-se a região da jazida em questão.

- Unidade Geomorfológica Planície Alúvio-Coluvionar

Caracteriza-se por uma superfície plana, suavemente rampeada no sentido leste, em alguns trechos descontínuas, localizada entre a Planície Lagunar, a leste, e os relevos das Regiões Geomorfológicas Planaltos das Araucárias e Sul Rio-Grandense a oeste. O seu posicionamento espacial possibilita enquadrá-la, do ponto de vista de origem da deposição, como área de transição entre influências continental e marinha.

Nos locais onde predominam os modelados planos ou embaciados, ocorre uma influência de deposição continental, resultante da convergência de leques coluviais de espraiamento, cones de dejeção ou concentração de depósitos de enxurradas nas partes terminais de rampas de pedimentos. Registra-se ainda, a ocorrência de formas de topos planos ou baixos tabuleiros. Nas proximidades da Laguna dos Patos, encravada na Planície Lagunar, existe uma área alongada no sentido SO-NE, que corresponde à coxilha das Lombas. Representa antigas dunas dissipadas, local em que se registrou uma dissecação do tipo homogênea, com densidade de drenagem fina e média, levando a um aprofundamento de vale que varia entre 20 e 33 metros e 35 a 45 metros. A altitude da coxilha das Lombas varia de 40 a 150 metros e seu limite leste é feito por degraus bem marcados, na direção SO-NE, que remetem, provavelmente, a paleofalésias.

Os principais cursos d'água que drenam esta unidade, como o baixo curso do Rio Camaquã, arroio Grande, arroio Pelotas, arroio Contrabandista e Rio Piratini, deságuam na Laguna dos Patos. Todos esses rios apresentam planícies fluviais ou correm encaixados em terraços fluviais.



4.3.2 DOMÍNIOS MORFOESCULTURAL DOS EMBASAMENTOS DOS ESTILOS COMPLEXOS

Este domínio relaciona-se às localidades de exposição das rochas pré-cambrianas, em especial, que fazem parte da Província da Mantiqueira. Caracteriza-se por uma formação descontínua, representada por dois blocos distintos. O bloco nordeste limita-se a leste e sul, com o Domínio Morfoescultural dos Depósitos Sedimentares; a oeste, limita-se com o Domínio Morfoescultural das Bacias e Coberturas Sedimentares. O bloco centro-sul está em contato com o Domínio Morfoescultural dos Depósitos Sedimentares, a leste, com o Domínio Morfoescultural das Bacias e Coberturas Sedimentares, a norte, oeste e sudoeste, e estendendo-se em direção ao território uruguaio, a sul.

A estrutura geológica complexa desta área está nítida no modelado do relevo, por meio de uma heterogeneidade de tipos dissecados, onde não se observa a predominância de um tipo sobre o outro. Ocorrem relevos planálticos, entrecortados por vários relevos estruturais e residuais, como barras de relevo dobrado, marcas de enrugamento e estruturas falhadas.

A altimetria varia entre 200 e 500 metros e as cotas mais elevadas configuram um compartimento geomorfológico, onde o relevo se encontra pouco desgastado, conservando restos de superfícies pediplanadas desnudadas.

As linhas de dreno nesta área, na maioria dos casos, estão encaixadas e orientadas pelas tectônicas e estruturas regionais. A estrutura geológica conduziu a um desgaste que, obedecendo às linhas estruturais, traduz-se por meio de sulcos e vales estruturais profundos. As linhas mestras de drenagem são dadas pelos rios Camaquã e Piratini, que deságuam a leste na Laguna dos Patos. Os vales desses cursos são encaixados apresentando, em alguns trechos, canyons. Contudo, em outros trechos apresentam faixas de planícies aluviais.

4.3.2.1 REGIÃO GEOMORFOLÓGICA PLANALTO SUL-RIOGRANDENSE

Essa Região Geomorfológica corresponde à área de abrangência do Escudo Sul-Rio-Grandense. Apresenta-se em forma triangular a partir do centro do Rio Grande do Sul, rumo ao sul do território.



Limita-se ao norte e a oeste pela Depressão Central Gaúcha e a leste pela Planície Costeira Interna. Ao sul, a referida Região Geomorfológica, adentra em território uruguaio.

A localização dessa forma de relevo, o planalto, ocupando a porção centro-meridional do estado gaúcho, permitiu sua denominação de Sul Rio-Grandense.

A complexidade da estrutura geológica, dada principalmente pelas rochas pré-cambrianas do Complexo Canguçu, se revela na paisagem através de um relevo intensamente dissecado. Tal relevo é composto por topos convexos e vales profundos, que apresentam uma certa orientação SE-NO e SO-NE (foto 5.1-14). Ao lado disso, ocorrem áreas menos dissecadas, em posição de topo, que constituem restos de superfícies pediplanas. Os solos locais são, predominantemente, do tipo Podzólico Vermelho-Amarelos e Litólicos, recobertos por uma cobertura vegetal campestre (Savana Arbórea Aberta, Parque e Gramíneo-Lenhosa) e florestal (Floresta Estacional Semidecidual).

O principal eixo de drenagem fica a cargo do Rio Camaquã, juntamente com seus afluentes, e resultam em um padrão de drenagem subdendrítico quando instalados nesta região geomorfológica.

Na referida Região registrou-se duas Unidades Geomorfológicas: Planaltos Residuais Ganguçu-Caçapava do Sul e o Planalto Rebaixado Marginal o qual encontra-se na região da área da jazida em questão.

- Unidade Geomorfológica Planalto Rebaixado Marginal

Relevo de superfície dissecada, com altitudes variando entre 100 e 200 metros, chegando em alguns pontos a 450 metros. Localizado na porção centro-sul do Rio Grande do Sul, essa unidade limita-se com a Depressão Rio Jacuí, a norte e noroeste; com a Depressão Rio Ibicuí – Rio Negro, a oeste e sudoeste; a leste com a Planície Alúvio-Coluvionar, adentrando ao sul no território uruguaio. O nome dessa unidade reflete sua posição rebaixada e às margens do Planalto Residual Canguçu-Caçapava do Sul.

Formado por rochas do Pré-Cambriano, esse relevo encontra-se bastante dissecado, configurando colinas, interflúvios tabulares e secundariamente cristas. São encontrados muitos matacões em encostas íngremes.



O processo de dissecação ocorreu de forma indistinta na área, não havendo assim uma forma predominante de erosão.

Nos locais onde os topos são mais planos, formando interflúvios tabulares, são encontrados afloramentos rochosos em forma de lajedos. Nesses locais são encontrados também pavimentos dentrícos.

De modo geral, esse planalto é drenado por rios que encontram-se encaixados, porém sem a gênese de vales. O rio Camaquã possui trechos superimpostos, onde formam planícies e terraços, sendo estes, separados por depressões alveolares. Nos trechos onde o talvegue do Camaquã está encaixado, seu leito é assimétrico. Porém, nos trechos onde sua área de drenagem é mais ampla, formam-se meandros. A maioria de seus afluentes são drenagens encaixadas. Contudo, o arroio Boici, seu afluente de margem direita, nas proximidades da foz, forma terraços fluviais. O Camaquã possui uma drenagem de padrão dentríco e subdentríco. Sua margem esquerda é formada por rios que direcionam seus leitos para o sul (arroio dos Nobres, das Pedras, dos Vargas, dentre outros). Já na margem direita, os rios são mais extensos e por isso apresentam uma drenagem dentríca subparalela.

4.4 SOLO

O levantamento e mapeamento de solos é uma atividade importante no diagnóstico de uma área, uma vez que a pedosfera encontra-se em contato com a atmosfera, biosfera, hidrosfera e geosfera, podendo, então, ser considerado uma excelente ferramenta na estratificação de ambientes (Resende et al., 1995).

A composição química e a estrutura física do solo em cada lugar estão determinadas pelo tipo de material geológico do qual se origina, pela cobertura vegetal, pelo tempo durante o qual o intemperismo agiu, pela topografia e por mudanças artificiais resultantes das atividades humanas.

Os principais tipos de solos encontrados na área de estudo, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos/EMBRAPA são os seguintes: argissolos, latossolos, neossolos, planossolos. Na área estudada, os tipos de solos encontrados são os argissolos e os planossolos, conforme descritos abaixo.



4.4.1 ARGISSOLO

Compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Alissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos (EMBRAPA, 1999).

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenadas, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. Apresenta um incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo, do horizonte B para baixo do perfil. A transição entre os horizontes A e Bt é geralmente clara, abrupta ou gradual. São de forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases altas ou baixas, predominantemente caulínícos e com relação molecular Ki variando de 1,0 a 2,3, em correlação com baixa atividade das argilas.

Nesta classe estão incluídos os solos que foram classificados pela EMBRAPA: Solos como, Podzólico Vermelho-Amarelo argila de atividade baixa, pequena parte de Terra Roxa Estruturada, de Terra Roxa Estruturada Similar, de Terra Bruna Estruturada e de Terra Bruna Estruturada Similar, todas com gradiente textural necessário para B textural, em qualquer caso Eutróficos, Distróficos ou Álicos, e mais recentemente o Podzólico Vermelho-Escuro, com B textural e o Podzólico Amarelo.

Estes solos podem apresentar limitações químicas devido à baixa fertilidade natural, forte acidez e alta saturação por alumínio, sendo também de alta suscetibilidade à erosão e degradação. Podem ser usados com culturas anuais e campo nativo, preferencialmente com plantio direto e em rotação de culturas com plantas protetoras e recuperadoras do solo durante o inverno.

4.4.2 PLANOSSOLOS

Esta Classe inclui os solos que foram classificados como Planossolos, Solonetz- Solodizado e Hidromórficos Cinzentos, que apresentam mudança textural abrupta. Compreende solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente



de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte responsável pela detenção de lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano (EMBRAPA, 1999).

Característica marcante desse solo é a diferenciação acentuada dos horizontes A ou E, e o B, devido à mudança textural abrupta entre os mesmos. Por causa da sazonalidade de excesso de umidade, ainda que por períodos curtos, as cores no horizonte B, e mesmo na parte inferior do horizonte sobrejacente, são predominantemente pouco vivas, tendendo a acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não haver ocorrências e até predomínio de cores neutras de redução, com ou sem mosqueados, conforme especificado para o horizonte B plânico.

São solos localizados em áreas de relevo suave, ondulados ou planos e mal drenados. Normalmente aparecem nas margens dos rios e lagoas, como na Depressão Central e junto a Planície Costeira (no Estado do Rio Grande do Sul). São solos aptos para o cultivo de arroz irrigado e, com sistemas de drenagem eficientes, também podem ser cultivados com milho, soja e pastagens.

4.4.3 SOLO LOCAL

Na área objeto de licenciamento foram realizados 26 furos de sondagem para caracterização dos perfis de solo e posterior confecção de uma malha amostral de acordo com as características apresentadas. A descrição dos perfis e a malha amostral estão inseridas em anexo, no presente relatório.

Os perfis do solo apresentam-se em maior quantidade como argilo-arenosos, uma vez que esta classificação é evidente em quase todos os furos realizados, sendo que em alguns é quase que predominante, e em outros apresenta-se em menor quantidade.

Outra característica bastante evidenciada é a presença de solo argiloso que aparece em 1/3 dos perfis. O solo siltico-arenoso também aparece em cerca de 1/3 dos perfis, porém, em menor quantidade. Ainda, nota-se a presença de solo com característica argilo-siltosa, presente em 7 perfis.

Em apenas três perfis de solo tem-se a presença de uma pequena quantidade de solo siltico. Em dois perfis, apresenta-se solo argila-silto-arenosa. E



não foi evidenciada a presença de rocha em nenhuma das sondagens realizadas na área, até a profundidade indicada das descrições dos furos de sondagem em anexo.

4.5 RECURSOS HÍDRICOS

A área de influência da Rodovia BR 116 abrange a Região Hidrográfica do Guaíba e a Região Hidrográfica Litorânea, conforme pode se verificado na Figura 3, sendo dado um tratamento especial para a descrição das características e informações da bacia da Região Hidrográfica Litorânea, em virtude de ser nesta bacia que a futura área de extração mineral encontra-se inserida.

A Região Hidrográfica do Litoral ou das Bacias Litorâneas está localizada na porção leste e sul do território rio-grandense e ocupa uma superfície de aproximadamente 53.356,41 Km², correspondendo a 20,11 % da área do Estado. Sua população total está estimada em 1.231.293 habitantes, correspondendo a 12,09 % da população do Rio Grande do Sul, distribuídos em 80 municípios, com uma densidade demográfica em torno de 23,07 hab/Km².

Compõem esta região hidrográfica seis bacias, conforme Figura 4: Tramandaí, Litoral Médio, Camaquã, Piratini-São Gonçalo-Mangueira, Mampituba e Jaguarão. Destaca-se que a Resolução 05/02, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, instituiu o Comitê Gestor da Laguna dos Patos - CGLP como instrumento de articulação no gerenciamento das águas da mesma.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - mineração. Extração mineral de argila, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 3,62ha – EC 08 - BR 116, Km 477+380, São Lourenço do Sul/RS.

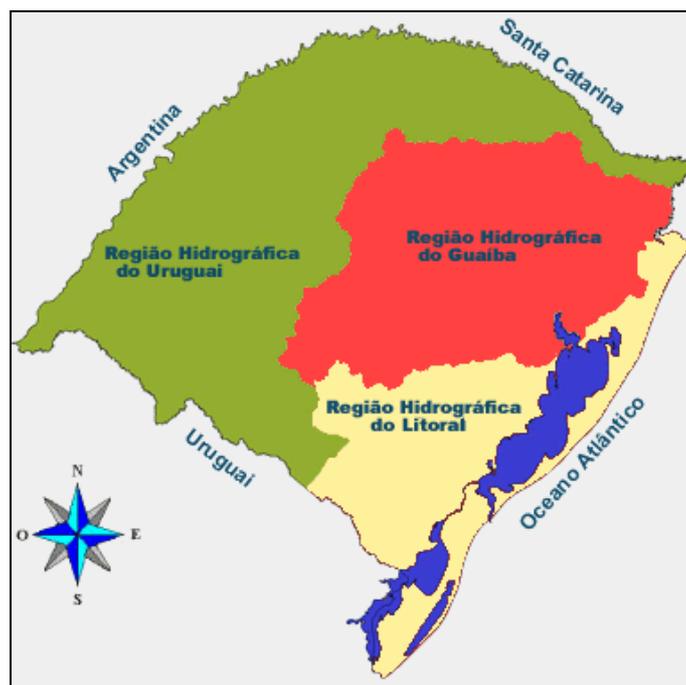


Figura 3 - Regiões hidrográficas do Rio Grande do Sul. Extraído de http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacias_hidro.asp, Fonte: DRH-SEMA/RS.

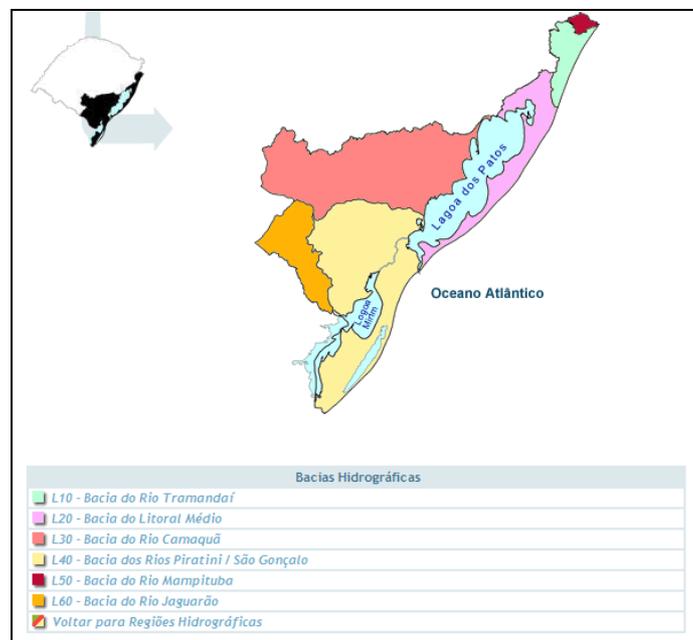


Figura 4 - Bacias hidrográficas da Região hidrográfica do litoral. Extraído de http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacias_hidro.asp, Fonte: DRH-SEMA/RS.



4.5.1 CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO LITORAL, QUE ESTÃO INSERIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ARGILA (EC8)

A) BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMAQUÃ

A Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã localiza-se na região central do Rio Grande do Sul. Abrange as províncias geomorfológicas do Escudo Sul-Riograndense e da Planície Costeira. Possui área de 21.511,81 km² e população total estimada em 236.203 habitantes, abrangendo municípios como Arambaré, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Feliciano e Tapes.

Os principais corpos de água desta bacia são: o Rio Camaquã e os Arroios Sutil, da Sapata, Evaristo, dos Ladrões, Maria Santa, do Abrânio, Pantanoso, Boici e Torrinhas. O Rio Camaquã tem suas nascentes a oeste da bacia, com desembocadura a leste na Laguna dos Patos. A vazão média mais próxima da foz é de 304 m³/s e área de drenagem de 15.543 Km², com precipitação média anual de 1340 mm. Os principais usos da água na bacia se destinam à irrigação do arroz e ao abastecimento público (SEMA/RS, 2006 *in* EIA RIMA BR 116).

C) BACIA HIDROGRÁFICA DO PIRATINI-SÃO GONÇALO

A bacia possui 31.160,23 km² e está localizada no extremo sul do Estado, ocupando partes das regiões fisiográficas: Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste, Litoral e Campanha. Limita-se ao norte com a bacia do Camaquã; ao sul com a República Oriental do Uruguai; a oeste com a bacia do Negro; e a leste com o Oceano Atlântico. É composta pelos Rios Piratini, Jaguarão e Canal de São Gonçalo e os Arroios Turuçu, Pelotas, Jaguarão, Candiota, Mau, Telho, Chasqueiro, Grande, Bretanha e Juncal. A vegetação característica é composta por Savanas, Estepes, Floresta Estacional Semidecidual e Áreas de Formações Pioneiras (SEMA/RS, 2006 *in* EIA RIMA BR 116).

4.6 FLORA

4.6.1 Metodologia

A avaliação ecológica de determinada área, envolve a biodiversidade, representatividade regional, potencial econômico, estado de preservação, etc. Para



tais levantamentos, é desejável a adoção de um método expedito para a avaliação ecológica.

As etapas seguidas para a caracterização da flora são as seguintes:

- Descrição sumária da vegetação original;
- Descrição da situação atual;
- Pesquisa cartográfica e bibliográfica.

4.6.2 Descrição das Florestas Originais

4.6.2.1 Áreas de formações pioneiras – vegetação com influência fluvial e/ou lacustre

Segundo LEITE & KLEIN (1990) a expressão formação pioneira é usada para denominar o tipo de cobertura vegetal formado por espécies colonizadoras de ambientes novos, isto é, de áreas subtraídas naturalmente a outros ecossistemas ou surgidos em função da atuação recente ou atual dos agentes morfodinâmicas e pedogenéticos. As espécies chamadas pioneiras desempenham importante papel na preparação do meio à instalação subsequente de espécies mais exigentes ou menos adaptadas às condições de instabilidade ambiental.

Como as Formações Secundárias, as Formações Pioneiras podem ser, em geral, classificadas, quanto à estrutura e fisionomia, em geral arbóreas, arbustivas e herbáceas, umas com e outras sem contingentes expressivos de palmáceas.

Quanto ao tipo de ambiente em que se desenvolvem, classificam-se, no Sul do Brasil, as Formações Pioneiras em três grupos: as de influência marinha, as de influência fluviomarinha e as de influência fluvial (LEITE & KLEIN, 1990).

De acordo com Rambo (1956), a área objeto de licenciamento pode ser classificada como Área de Formações Pioneiras de Influência Fluvial, que são áreas situadas em sua maioria, junto a Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim, bem como ao longo de inúmeros rios dispersos pela Depressão Central Gaúcha e Planalto da Campanha.

Atualmente, apesar de se tratar de locais brejosos ou sujeitos a inundações periódicas, com adversas condições a utilização agrícola, a maior parte dos mesmos encontra-se drenado e transformado em lavouras de arroz.

Nos remanescentes de vegetação, verifica-se que a mesma é formada principalmente por gramíneas, e, às vezes, capões formados por espécies



arbustivas de mirtáceas, melastomatáceas e compostas lenhosas, sobrepujadas por jerivás e figueiras.

4.6.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO EM RELAÇÃO À VEGETAÇÃO

A cobertura vegetal atual em toda área de duplicação da rodovia BR 116 está muito alterada, e em vários pontos está descaracterizada com relação à cobertura vegetal original.

A deterioração da cobertura vegetal verificada na área reflete os múltiplos usos da terra exercidos na região. Tais usos têm origem antrópica e vem sendo praticados há décadas e referem-se à agricultura intensiva, com lavouras de várias culturas, principalmente de arroz, reflorestamento de pinus e eucalipto, alterando profundamente a topografia e a vegetação original da local.

As áreas florestais em melhor estado de conservação estão localizadas nas margens de rios ou em fragmentos, na maioria das vezes intercaladas por grandes extensões de áreas, atualmente ocupadas para a agricultura e pecuária. Restam pouquíssimas áreas campestres num estado bom de conservação.

Com relação à cobertura vegetal, a área efetiva de mineração é caracterizada fisionomicamente por herbáceas e gramíneas, não possuindo vegetação arbórea a ser suprimida. Foram verificados alguns exemplares da espécie *Mimosa bimucronata* (maricá), na porção sudoeste, cuja altura não ultrapassa os 3,5m e que possuem DAP < 08 cm, conformando-se em vegetação arbustiva. Na porção oeste, junto ao limite da área de extração foram encontrados alguns exemplares da espécie exótica *Eucalyptus* sp. (eucalipto) em fase de rebrotação. Além disso, na porção norte, junto à cerca da faixa de domínio, ainda na faixa de domínio da Rodovia BR116/RS, foi verificada a existência de exemplares arbóreos isolados das espécies nativas *Myrsine umbellata* (capororoca), *Myrsine parviflora* (capororoca-do-brejo) e exóticas *Melia azedarach* (cinamomo) e *Syzygium cumini* (jambolão) que serão suprimidos através da ASV nº 685/2012, concedida ao DNIT para supressão de vegetação e/ou intervenção em APP necessárias às obras de duplicação da Rodovia BR 116/RS, pois a extração iniciará nesta porção, a partir da rodovia. Além da vegetação herbácea-arbustiva presente na área diretamente



afetada pela mineração, foi verificada a presença de vegetação arbórea no entorno da área, que será totalmente preservada.

Como na área em questão não haverá necessidade de supressão de vegetação arbórea, não será necessária a apresentação de Projeto de Supressão e Reposição Florestal Obrigatória.

Tabela 3 - Vegetação arbustiva existente na área objeto de licenciamento.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá

Tabela 4 - Vegetação herbácea existente na área objeto de licenciamento.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Apiaceae	<i>Eryngium sp</i>	Gravatá
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Picão preto
Fabaceae	<i>Desmodium sp</i>	Pega-pega
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Guanxuma
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Joá-bravo

4.6.4 Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e imunes ao corte

Não foram evidenciadas espécies consideradas raras, endêmicas, ameaçadas de extinção de acordo com a Portaria do IBAMA N.º 37-N/92 e Decreto Estadual n.º 42.099/03, nem imunes ao corte, segundo a definição do Código Florestal do RS (Lei n.º. 9.519/1992).

4.7 FAUNA

4.7.1 METODOLOGIA E ESFORÇO AMOSTRAL

4.7.1.1 TRANSECTOS

Para a efetivação do presente trabalho realizou-se um estudo de campo baseado na observação direta *in situ* da fauna na gleba, onde através da metodologia de transectos (faixa amostral de uma comunidade com comprimento e largura variável – a serem definidos de acordo com o interesse do pesquisador), que

incluiu busca ativa, com observação visual e auditiva de espécies, se avaliou de maneira geral a situação atual da fauna nos ambientes existentes dentro e no entorno dos limites da gleba, em um raio de aproximadamente 200 metros.

Segundo Brower & Zar (1994) o uso de transectos é extremamente útil em pesquisas que visem caracterizar áreas ecotonais ou áreas em diferentes estágios sucessionais, ou seja, regiões onde haja gradientes de transição entre comunidades. Para este trabalho, foi utilizado o Transecto de linha (Figura 5), caracterizado pelo estabelecimento de faixas de comprimento conhecido ao longo da área amostral acompanhado de “caminhadas sazonais” pelo seu percurso. Cada linha foi percorrida durante 20 minutos, em duas ocasiões, uma no período da manhã e outra no período da tarde, durante dois dias, totalizando um esforço amostral de 160 minutos.

Cada vestígio ou animal visualizado/ouvido foi devidamente identificado e registrado.

4.7.1.2 SITIOS DE VOCALIZAÇÃO DE ANUROS

As amostragens de anuros foram realizadas no período noturno, conforme indicado nas literaturas de herpetofauna. No local de estudo não há pontos de acúmulo de água, apenas no seu entorno, mais precisamente na porção sudeste, junto à propriedade vizinha, que faz divisa com a gleba. Nesta área verificou-se a existência de um charco (área alagada) que foi monitorado, onde foi possível detectar a presença de anuros em atividades de vocalização. As espécies ocorrentes no entorno e na área propriamente dita foram identificadas através do registro auditivo, com um esforço amostral de 90 minutos.

4.7.1.3 CONSULTA BIBLIOGRÁFICA

Objetivando melhorar a riqueza do presente estudo, foi realizada consulta bibliográfica das espécies ocorrentes na região do empreendimento, incluindo assim, as de comum ocorrência, mas não detectadas em campo, além de espécies ameaçadas de extinção.



Figura 5 - Localização dos transectos percorridos (em vermelho) e área total da jazida EC-08 (em amarelo).

4.7.2 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA LOCAL

De forma geral, observou-se que a fauna registrada nos ambientes existentes dentro e no entorno dos limites da área requerida para a extração (raio de aprox. 200 metros), é em sua grande maioria, associada a ambientes abertos (pastagens), com presença de áreas alagadiças e pequenos fragmentos de mata. Ou ainda, que suportam as alterações sofridas no ambiente ao longo do tempo.

4.7.2.1 HERPETOFAUNA

No total, foram registradas na área de interesse, cinco espécies de anuros, sendo quatro delas: (*Dendropsophus minutus*), (*Leptodactylus latinasus*), (*Physalaemus gracilis*), e (*Physalaemus cuvieri*) identificadas vocalizando no entorno da área. Apenas uma espécie (*Leptodactylus gracilis*) foi identificada vocalizando dentro da área estudada.

Todas as espécies encontradas são consideradas comuns pela abundância e ampla distribuição no Estado.

Quanto ao grupo dos répteis, nenhuma espécie foi detectada durante os levantamentos.

Tabela 5 – Lista de espécies da herpetofauna registrada na área analisada ou de comum ocorrência para a metade sul do Estado, conforme o tipo de registro (A=auditivo, V=visual e B=bibliografia).

Ordem/Família	Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro
ANUROS			
Bufoidea	<i>Rhinella dorbigny</i>	sapo-do-campo	B
Cycloramphidae	<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-da-enchente	B
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-rajada	A
	<i>Dendropsophus sanborni</i>	perereca	V
	<i>Pseudis minuta</i>	rã-boiadora	A
	<i>Scinax fuscovarius</i>	raspa-cuia	B
	<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-nariguda	V
	<i>Scinax</i> sp.	perereca-de-banhado	A
	<i>Hypsiboas puchellus</i>	perereca-do-banhado	A
Leiuperidae	<i>Hypsiboas faber</i>	sapo-ferreiro	B
	<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	A
	<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	B
Leptodactylidae	<i>Physalaemus biligonigerus</i>	rã-chorona	B
	<i>Leptodactylus latinasus</i>	razinha	A
Microhylidae	<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã-listrada	A
	<i>Elachistocleis bicolor</i>	sapinho-bicolor	B
Ranidae	<i>Rana catesbeiana</i>	rã-touro	B
SERPENTES			
Colubridae	<i>Mastigodryas bifossatus</i>	jararaca-do-banhado	B
	<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-cipó	B
	<i>Philodryas patagoniensis</i>	papa-pinto	B
	<i>Liophis miliaris</i>	cobra-d'água-verde	B
	<i>Waglerophis merremii</i>	boipeva	B
Elapidae	<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira	B
Viperidae	<i>Rhinocerophis alternatus</i>	cruzeira	B
	<i>Bothropoides pubescens</i>	jararaca-pintada	B
QUELÔNIOS			
Chelidae	<i>Phrynops hilarii</i>	cágado-comum	B
Emydidae	<i>Trachemys dorbignyi</i>	tartaruga-tigre-d'água	V
LAGARTOS			
Gymnophthalmidae	<i>Pantodactylus schreibersii</i>	lagartixa-marrom	B
Teiidae	<i>Tupinambis meranae</i>	tejuçu	B

4.7.2.2 AVIFAUNA

As aves formam o grupo com maior número de espécies ativas durante o dia, o que facilita a obtenção dos registros, tanto auditivo quanto visual. Através dos



transectos foi possível a identificação de 11 espécies, sendo todas típicas de ambientes abertos (campos), como a perdiz (*Nothura maculosa*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o vira-bosta (*Molothrus bonariensis*), o cardeal (*Paroaria coronata*), o tesourinha (*Tiranus savana*), a andorinha-doméstica-grande (*Progne chalybea*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), o sanhaçu cinzento (*Tangara sayaca*), o João-de-barro (*Furnarius rufus*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), e o suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*).

Tabela 6 – Lista de espécies da avifauna registrada na área analisada ou de comum ocorrência para a metade sul do Estado, conforme o tipo de registro (V=visual e B=bibliografia).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	TIPO DE REGISTRO
TINAMIDAE	<i>Nothura maculosa</i>	perdiz	V
ANATIDAE	<i>Amazoneta brasiliensis</i>	marrecá-pé-vermelho	B
CRACIDAE	<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	B
CICONIIDAE	<i>Ciconia maguari</i>	joão-grande	B
	<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	B
THRESKIORNITHIDAE	<i>Plegadis chihi</i>	caraúna-de-cara-branca	B
	<i>Phimosus infuscatus</i>	maçarico-de-cara-pelada	B
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	B
	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	B
	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	B
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	B
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	B
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	B
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	B
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	B
ACCIPITRIDAE	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	B
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	B
FALCONIDAE	<i>Caracara plancus</i>	caracará	B
	<i>Milvago chimango</i>	chimango	B
ARAMIDAE	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	B
	<i>Aramus guarauna</i>	carão	B
RALLIDAE	<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes	B
	<i>Aramides ypecaha</i>	saracuruçu	B
CHARADRIIDAE	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	B
SCOLOPACIDAE	<i>Gallinago paraguayae</i>	narceja	B
JACANIDAE	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	B



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	TIPO DE REGISTRO
COLUMBIDAE	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	B
	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	B
	<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	B
	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	B
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	B
	<i>Leptotila rufaxila</i>	juriti-gemeadeira	B
PSITTACIDAE	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	B
	<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	B
CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	B
	<i>Guira guira</i>	anu-branco	B
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	B
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	suindara	B
STRIGIDAE	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	B
CAPRIMULGIDAE	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	B
TROCHILIDAE	<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete	B
	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	B
	<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	B
TROGONIDAE	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	B
RAMPHASTIDAE	** <i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	B
PICIDAE	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	B
	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	B
	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	B
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	B
THAMNOPHILIDAE	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	B
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	B
	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamado-do-sul	B
FURNARIIDAE	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	V
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	B
	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	B
RYNCHOCYCLIDAE	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	B
	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	B
TYRANNIDAE	<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto	B
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	B
	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	B
	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	B
	<i>Xolmis irupero</i>	noivinha	B
	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	V



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	TIPO DE REGISTRO
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	V
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri-comum	B
	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	V
PIPRIDAE	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	B
VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	gente-de-fora-vem	B
CORVIDAE	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	B
	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	B
HIRUNDINIDAE	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande-doméstica	V
	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-testa-branca	B
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	V
	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	V
TURDIDAE	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	B
	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	B
MIMIDAE	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	B
	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	B
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	B
	<i>Lanio cucullatus</i>	tico-tico-rei	B
THRAUPIDAE	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	V
	<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	B
	<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	B
	<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	V
	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	V
	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	B
	<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	B
EMBERIZIDAE	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	V
	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	B
	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	B
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	B
	<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita	V
PARULIDAE	<i>Basileuterus culivivorus</i>	pula-pula	B
	<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador	B
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	B
	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	B
ICTERIDAE	<i>Agelaioides badius</i>	asa-dtelha	B
	<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	V
	<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	B
FRINGILLIDAE	<i>Sporagra magellanica</i>	pintassilgo	B



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	TIPO DE REGISTRO
ESTRILDIDAE	<i>*Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	B
PASSERIDAE	<i>*Passer domesticus</i>	pardal	B

*espécie exótica, não pertencente a fauna nativa.

**espécie ameaçada de extinção, segundo Decreto Estadual N° 41.672 de 11 de junho de 2002.

4.7.2.3 MASTOFAUNA

Apenas um registro de vestígio de mamífero se deu através da identificação de uma toca que provavelmente seja de tatu-galinha, uma espécie considerada comum na região.

Tabela 7 – Lista de espécies da mastofauna registrada na área analisada ou de comum ocorrência para a metade sul do Estado, conforme o tipo de registro (B=bibliografia, P=pegadas e F=furna).

Ordem/Família	Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro
CARNIVORA			
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim-do-mato	B
	<i>Pseudalopex gymnocercus</i>	graxaim-do-campo	B
Mustelidae	<i>Conepatus chinga</i>	zorrilho	P
	<i>Galictis cuja</i>	furão	B
	<i>**Lontra longicaudis</i>	lontra	B
Procyonidae	<i>**Nasua nasua</i>	quati	B
	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	B
Felidae	<i>**Leopardus geoffroyi</i>	gato-do-mato-grande	B
	<i>**Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	B
	<i>**Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco	B
DIDELPHIMORPHIA			
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	B
ARTIODACTYLA			
Cervidae	<i>**Mazama gouazoupira</i>	veado-virá	B
CHIROPTERA			
Philostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego-de-cara-branca	B
	<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor	B
	<i>Sturnira lilium</i>	morcego-fruteiro	B
Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	morcego-de-cauda-livre	B
	<i>Molossus molossus</i>	morcego-de-cauda-grossa	B
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	morceguinho-das-casas	B
LAGOMORPHA			
Leporidae	<i>*Lepus europaeus</i>	lebre-européia	B



Ordem/Família	Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro
RODENTIA			
Cuniculidae	** <i>Cuniculus paca</i>	paca	B
Caviidae	<i>Cavia</i> sp.	preá	B
Cricetidae	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	camundongo-do-mato	B
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	camundongo-do-mato	B
	<i>Akodon azarae</i>	rato-do-mato	B
	<i>Akodon montensis</i>	rato-do-mato	B
	<i>Sooretamys angouya</i>	rato-do-mato	B
	<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	B
	<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato-do-junco	B
Erethizontidae	<i>Sphiggurus villosus</i>	ourigo-caixeiro	B
Hydrochaeridae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	B
Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	B
Muridae	* <i>Mus musculus</i>	camundongo-doméstico	B
	* <i>Rattus norvegicus</i>	ratazana	B
	* <i>Rattus rattus</i>	rato-cinza-das-casas	B
PRIMATES			
Atelidae	** <i>Alouatta clamitans</i>	<i>guariba</i> bugio-ruivo	B
XENARTHRA			
Dasypodidae	<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-do-rabo-mole	B
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	F
	<i>Dasypus hybridus</i>	tatu-mulita	B
Myrmecophagidae	** <i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	B

* espécie exótica, não pertencente a fauna nativa;

**espécie ameaçada de extinção, segundo Decreto Estadual N° 41.672 de 11 de junho de 2002.

4.7.3 ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO COM MAIOR POTENCIAL DE OCORRÊNCIA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

Durante os levantamentos a campo, não foram detectadas espécies que integram a lista oficial da Fauna Ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul, segundo Decreto Estadual N° 41.672 de 11 de junho de 2002.

4.7.4 PREVISÃO DE IMPACTOS A FAUNA LOCAL

A área delimitada para a extração atingirá prioritariamente porções mais elevadas que hoje estão tomadas por pastagens, portanto animais de pequeno porte

e de hábitos fossoriais como anuros, pequenos lagartos, cobras-cegas e pequenos roedores, poderão ser atingidos pela movimentação inicial do solo, através das máquinas. Outros animais de maior porte serão naturalmente afugentados durante o andamento das atividades de extração.

Contudo, os locais de vegetação arbórea, ou de áreas brejosas como os banhados, ocorrentes no entorno da área objeto de estudo, terão de ser preservadas para garantir a permanência e uma melhor sobrevivência da riqueza faunística local, garantindo assim, condições de nidificação e procriação de mamíferos, aves, anfíbios e répteis.

4.7.5 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Figura 6 - Vista parcial da área estudada, vinculada a uma porção de pastagem.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - mineração. Extração mineral de argila, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 3,62ha – EC 08 - BR 116, Km 477+380, São Lourenço do Sul/RS.



Figura 7 - Vista do limite da gleba na parte lateral esquerda (OE).



Figura 8 - Vista lateral direita (LE) da área da Jazida EC-08.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - mineração. Extração mineral de argila, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 3,62ha – EC 08 - BR 116, Km 477+380, São Lourenço do Sul/RS.



Figura 9 - Exemplar de sanhaçu cinzento (*Tangara sayaca*).



Figura 10 - Exemplar de vira-bosta (*Molothrus bonariensis*).

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - mineração. Extração mineral de argila, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 3,62ha – EC 08 - BR 116, Km 477+380, São Lourenço do Sul/RS.



Figura 11 - Exemplar de tesourinha (*Tyranus savana*).



Figura 12- Exemplar de João-de-Barro (*Furnarius rufus*).

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - mineração. Extração mineral de argila, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 3,62ha – EC 08 - BR 116, Km 477+380, São Lourenço do Sul/RS.



Figura 13- Exemplar de cardeal (*Paroaria coronata*).



Figura 14 - Exemplar de andorinha-grande-doméstica (*Progne chalybea*).



Figura 15 - Exemplar de rã-chorona (*Physalaemus gracilis*).



Figura 16 - Furna provavelmente de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*).



5 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

5.1 REVEGETAÇÃO DOS TALUDES

Esta medida, associada com a manutenção do ângulo final de face em torno de 30°, assegura estabilidade para o talude e evita a erosão do solo argiloso.

Para tanto, logo que for cessado o avanço em uma determinada frente, será espalhado o solo vegetal e o solo inservível do bota-espera, armazenados para posterior plantio de espécies rasteiras, que darão a sustentação inicial aos taludes. Sugere-se o plantio da gramínea *Paspalum notatum* (grama-comum) da Família Poaceae, que pode ser obtida e semeada em qualquer época do ano, sendo que o ideal é a proporção de 10 kg/ha.

5.2 EXTRAÇÃO ORDENADA

A extração deverá ser realizada conforme proposto no plano de lavra deste projeto.

A correta implantação desta medida possibilita que boa parte dos impactos suscetíveis pela realização do empreendimento seja minimizada ou até neutralizados.

5.3 CONTROLE DE EROSÃO

A principal medida a ser adotada para que não ocorram problemas com a erosão na área é a implantação de vegetação rasteira nas áreas anteriormente mineradas e junto às bancadas onde não haja mais lavra, em distância que não atrapalhe a operação e nem favoreça a ação de chuvas e ventos que, além de erodir o solo, pode afetar a estabilidade dos taludes e ocasionar deslizamentos.

Durante as atividades de lavra a implantação da bacia de sedimentação e barreiras de contenção, com disposição de solo compactado, nos limites da área de preservação permanente e sua correta manutenção evita o assoreamento dos recursos hídricos existente nas proximidades da área.



5.4 MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A realização de abastecimento, manutenção de máquinas e equipamentos utilizados na extração serão efetuadas em áreas específicas para este fim, como o canteiro de obras, oficinas mecânicas e postos de combustíveis, evitando a geração de resíduos sólidos contaminados e a contaminação da área. A utilização de maquinário moderno também evita a necessidade de realizar manutenções frequentes, além de gerarem menos ruídos.

5.5 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BACIA DE SEDIMENTAÇÃO E BARRAMENTO

Para que seja evitado o transporte de material particulado a partir da lavra, durante a operação, recomenda-se a adoção e manutenção de bacias de sedimentação na porção leste da área, assim como a implantação das barreiras de contenção com solo compactado nos limites da área de preservação permanente, conforme pode ser visualizado no levantamento planialtimétrico da área, que deverá receber monitoramento periódico.

5.6 CONTROLE DE POEIRAS

Para evitar a geração de poeira, nas épocas de menor índice pluviométrico, será utilizado um caminhão-pipa, responsável por manter úmidos os principais acessos e estradas não pavimentados da ADA, AID e AII.

Além disso, a poeira pode ser amenizada com a colocação de placas de sinalização e controladores de velocidade na área do empreendimento para que os veículos não ultrapassem os 20 km/h.

5.7 ARMAZENAMENTO DO SOLO VEGETAL

O solo vegetal removido durante o decapeamento da área será armazenado dentro da própria jazida, em local adequado, para que mantenha ao máximo as suas propriedades. O armazenamento deverá ser em locais que não intervenham na operação da lavra, conforme planta em anexo e não poderá ter inclinação excessiva para que não favoreça processos erosivos e para que não haja lixiviação de seus nutrientes. Também deverá ser coberto por galhos ou lona para que fique bem protegido da ação de intempéries. Além disso, deverá ser estocado em uma altura máxima de 1,80 m, a fim de evitar-se sua compactação. Com o mesmo propósito,



evita-se o tráfego tanto de pessoas quanto de veículos por cima deste material. Ao cessar as atividades, este material será utilizado na recuperação das áreas mineradas, juntamente com o solo inservível armazenado no bota-espera dentro da própria jazida.

5.8 RESÍDUOS A SEREM GERADOS NA ÁREA DE EXTRAÇÃO

Durante as atividades de extração mineral serão instalados na área banheiros químicos, onde os resíduos gerados serão recolhidos por empresa terceirizada que fornecerá comprovante de destino final adequado para os mesmos.

Não há previsão de geração de resíduos sólidos na área de extração, em virtude de que todas as atividades de manutenção serão efetuadas junto ao canteiro de obras. De qualquer forma quaisquer resíduos que por ventura sejam gerados na área de extração deverão ser recolhidos e armazenados até destino final adequado na central de resíduos a ser construída junto ao canteiro de obras.

5.9 VEGETAÇÃO

A cobertura vegetal atual em toda área de duplicação da rodovia BR 116 está muito alterada, e em vários pontos está descaracterizada com relação à cobertura vegetal original.

A deterioração da cobertura vegetal verificada na área reflete os múltiplos usos da terra exercidos na região. Tais usos têm origem antrópica e vem sendo praticados há décadas e referem-se à agricultura intensiva, com lavouras de várias culturas, principalmente de arroz, reflorestamento de pinus e eucalipto, alterando profundamente a topografia e a vegetação original da local.

As áreas florestais em melhor estado de conservação estão localizadas nas margens de rios ou em fragmentos, na maioria das vezes intercaladas por grandes extensões de áreas, atualmente ocupadas para a agricultura e pecuária. Restam pouquíssimas áreas campestres num estado bom de conservação.

Com relação à cobertura vegetal, conforme já descrito no item 4.63. do presente projeto, a área efetiva de mineração é caracterizada fisionomicamente por herbáceas e gramíneas, não possuindo vegetação arbórea a ser suprimida. Foram verificados alguns exemplares da espécie *Mimosa bimucronata* (maricá), na porção sudoeste, cuja altura não ultrapassa os 3,5m e que possuem DAP < 08 cm, conformando-se em vegetação arbustiva. Na porção oeste, junto ao limite da área



de extração foram encontrados alguns exemplares da espécie exótica *Eucalyptus* sp. (eucalipto) em fase de rebrotação. Além disso, na porção norte, junto à cerca da faixa de domínio, ainda na faixa de domínio da Rodovia BR116/RS, foi verificada a existência de exemplares arbóreos isolados das espécies nativas *Myrsine umbellata* (capororoca), *Myrsine parviflora* (capororoca-do-brejo) e exóticas *Melia azedarach* (cinamomo) e *Syzygium cumini* (jambolão) que serão suprimidos através da ASV nº 685/2012, concedida ao DNIT para supressão de vegetação e/ou intervenção em APP necessárias às obras de duplicação da Rodovia BR 116/RS, pois a extração iniciará nesta porção, a partir da rodovia. Além da vegetação herbácea-arbustiva presente na área diretamente afetada pela mineração, foi verificada a presença de vegetação arbórea no entorno da área, que será totalmente preservada.

5.10 SITIOS DE NIDIFICAÇÃO

Como a área propriamente dita de extração de argila encontra-se desprovida de vegetação arbórea, caso seja detectada a presença de ninhos, filhotes ou animais de movimentação lenta junto à vegetação herbácea-arbustiva, durante as movimentações iniciais de solo (decapagem) anterior a extração na jazida, estes deverão ser removidos para um local seguro (áreas de soltura), de acordo com as necessidades e hábitos de cada espécie, devendo ser executado por profissional habilitado.

Desta forma os fragmentos de mata nativa de áreas adjacentes, campos e os banhados se tornam importantes locais para soltura resultante dos resgates da fauna de vertebrados que ali encontrarão condições ideais para alimentação e reprodução, justificando ainda mais a sua conservação.

6 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

Este plano tem por objetivo caracterizar a área a ser degradada, danos produzidos com a extração e os procedimentos a serem adotados para a recuperação da área buscando sua recomposição topográfica e paisagística.

Procedimentos que serão adotados para as recuperações das áreas degradadas estão descritos abaixo:

- **Quanto à estabilização do terreno minerado:**

A topografia da área atualmente pode ser observada na planta planialtimétrica atual e a conformação final da área pode ser visualizada na planta planialtimétrica final, ambas em anexo.

Para a estabilização do terreno os taludes serão reconfigurados possuindo inclinação de 30° com a base, tornando a área apta ao plantio e criação de bovinos pelo proprietário, posteriormente às atividades de extração mineral.

A inclinação final do talude permitirá a sua estabilidade, evitando processos de solapamentos e de erosão, além de evitar a ocorrência de acidentes.

Para auxiliar na estabilidade da área evitando a ocorrência de erosões após a finalização das atividades de extração, os taludes serão chanfrados (possuindo altura e inclinação conforme mencionado anteriormente) e o material proveniente do decapeamento da jazida, bem como os solos inservíveis do bota-espera, armazenados durante as atividades de extração, serão espalhados pela antiga praça de lavra, servindo como base para posteriormente ser efetuada a revegetação com gramíneas.

- **Quanto à recuperação biológica:**

Como já mencionado, a área efetiva de mineração não possui vegetação arbórea a ser suprimida, configurando-se somente em vegetação herbácea-arbustiva, não tendo necessidade de compensação florestal obrigatória. Desta forma, como a recuperação da área, após o encerramento das atividades no local baseia-se em deixar a mesma semelhante às características atuais, sua reconfiguração ocorrerá com a disposição do material vegetal, bem como dos solos inservíveis do bota-espera, armazenados durante as atividades de extração, que



serão espalhados pela antiga praça de lavra, servindo como base para estabilidade dos taludes, de modo a possibilitar sua revegetação com gramíneas.

- **Quanto às operações visando o restabelecimento do escoamento pluvial modificados pela atividade:**

De forma a reestabelecer o escoamento das águas pluviais na área impactada pela atividade de extração sugere-se a adoção de canaletas de escoamento pluvial a serem implantadas na área de forma a redirecionarem as mesmas para os locais que anteriormente recebiam o aporte dessas águas. As canaletas de escoamento superficial que deverão ser instaladas estão delimitadas na planta planialtimétrica em anexo e devem ter seu fundo coberto com brita para evitar assoreamento.

- **Quanto à identificação, quantificação e caracterização das espécies vegetais usadas na recomposição da paisagem:**

Inicialmente, a área será revegetada pela gramínea *Paspalum notatum* (grama-comum) da Família Poaceae. Esta é uma espécie perene, rizomatosa, rasteira, nativa do Brasil, de 15-30cm de altura, de folhas lineares, alongadas e pilosas. A inflorescência é típica, em forma de V ou forquilha e eleva-se acima da planta, formada durante o verão e totalmente destituída de importância ornamental.

Bastante cultivada para gramados por ser resistente ao pisoteio, à seca e a solos pobres, apesar de seu aspecto mais grosseiro do que as demais gramas de jardim. Não resiste a sombra, porém tolera relativamente a meia-sombra. No verão tem crescimento impetuoso exigindo maior número de cortes ou ceifas.

Multiplica-se facilmente por sementes, principalmente por placas ou mudas.

Em se tratando do gramado, o mesmo deverá ser constituído por leivas ou rolos de primeira qualidade ou poderá ocorrer a semeadura da espécie. Caso for utilizada a leiva, a mesma deve estar livre de inços e com espessura de 5 cm. O solo existente no local destinado ao plantio deverá ser previamente escarificado, facilitando a aderência com a camada de terra fértil e, após o plantio, o gramado deverá receber uma pulverização de terra preta e ser irrigado abundantemente, o que favorecerá o bom desenvolvimento do mesmo.



Caso for utilizada a sementeira, o que é mais indicado para a área com fins de redução de custos, pelo fato de a mesma ser plana, inicialmente deve ocorrer o preparo do solo para depois o mesmo receber as sementes numa proporção de 10 kg/ha. A sementeira deve ser feita a lanço, a uma profundidade de 1 cm em terra adubada, ligeiramente úmida, fofa e sem torrões. Para que a terra fique bem compactada, recomenda-se passar posteriormente à sementeira um rolo compressor manual leve. Regar diariamente.

Para a execução do plantio de *Paspalum notatum*, após a disposição do material vegetal, bem como dos solos inservíveis do bota-espina, armazenados durante as atividades de extração, orienta-se revolver o mesmo para aumentar sua aeração, sendo que caso seja necessário, além deste procedimento, poderá ser colocada uma pequena camada de solo de boa qualidade na área destinada para a recuperação. Estas medidas permitirão o adequado desenvolvimento das gramíneas. Independentemente do procedimento adotado, a preparação da superfície do solo incluirá a adubação e calagem, de acordo com as necessidades.

O plantio poderá ser realizado no decorrer de todo o ano, sem época específica para sua execução.

- **Quanto ao uso proposto ou possibilidade de uso posterior:**

Após a finalização da extração, reconfiguração dos taludes e sementeira de gramíneas, tendo em vista à recomposição paisagística do local, que sofreu com a ação antrópica pela extração de argila, a área diretamente afetada estará reconfigurada topograficamente e vegetada, oportunizando ao empreendedor o uso da área para atividades agrícolas e/ou agropecuárias.

- **Cronograma de execução dos trabalhos, com custos parcial e global das operações de recuperação e identificação dos responsáveis pelas ações programadas:**

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - mineração. Extração mineral de argila, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 3,62ha – EC 08 - BR 116, Km 477+380, São Lourenço do Sul/RS.



Tabela 8 – Cronograma de implantação das medidas ambientais.

MEDIDA AMBIENTAL	PERÍODO PREVISTO PARA SUA IMPLANTAÇÃO								Custo estimado	Responsável
	2013				2014					
	1º trim	2º trim	3º trim	4º trim	1º trim	2º trim	3º trim	4º trim		
Reconfiguração dos taludes e espalhamento de material estocado sobre a área									R\$ 140,00 hora/máquina	SBS Engenharia e Construções S.A.
Semeadura de espécies rasteiras nos taludes e na praça de mineração									R\$ 3,51 m² *	SBS Engenharia e Construções S.A.

* Fonte: PBA rodovia.



7 DOCUMENTAÇÃO

- Requerimento eletrônico de Licença Ambiental;
- Anotações de responsabilidade técnica;
- Cópia dos certificados de regularidade do empreendedor e dos técnicos envolvidos, em situação regular;
- Cópia da declaração do proprietário do terreno concordando com a exploração mineral e bota espera. A declaração do proprietário concordando com o PRAD – Plano de Recuperação das Áreas Degradadas será apresentado posteriormente. A declaração do proprietário em relação a supressão de vegetação e reposição florestal não será apresentada em virtude de que não há necessidade de corte e compensação florestal obrigatória na área;
- Cópia da declaração municipal concordando com a implantação do empreendimento em sua localização prevista;
- Cópia de juntada no IPHAN solicitando adendo ao Projeto de Pesquisa com o detalhamento das áreas das jazidas;
- Cópia da declaração de anuência da empresa concessionária da rodovia para utilização ou abertura de acessos na pista já existente;
- Cópia da declaração de anuência da empresa de energia elétrica;
- Cópia da matrícula do imóvel emitida há no máximo 90 dias;
- Cópia do contrato de cessão de uso ou arrendamento da área a ser utilizada com a devida definição das responsabilidades;
- Cópia do Contrato de empreitada com o DNIT;
- Cópia da publicação no Diário Oficial da União;
- Planta planialtimétrica atual da área;
- Planta planialtimétrica de configuração final prevista para a área;
- Planta com malha de sondagem e descrição dos perfis;
- Tabela com as coordenadas geográficas dos vértices da poligonal a ser minerada;
- ART de execução da Lavra.



8 EQUIPE TÉCNICA

8.1 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DO PROJETO

Fabiane de Almeida

Geóloga

Registro: CREA/RS nº 160.284
 Cadastro Técnico Federal nº 4855223
 geologia@geoambiental.com.br

Ana Paula Zagonel

Bióloga

Registro: CRBio nº 58.574-03
 Cadastro Técnico Federal nº 5114344
 biologia@geoambiental.com.br

Fernando Pereira Moreira

Biólogo

Registro no CRBio nº 75.777-03
 Cadastro Técnico Federal nº 5578354
 biologia@geoambiental.com.br

Endereço para contato: Rua Duque de Caxias, nº 209 - bairro Americano
 Lajeado/RS CEP 95900-000 Fone/fax: (51) 3710-5400 www.geoambiental.com.br

Responsabilidades e Direito Autoral

O presente trabalho foi elaborado de acordo com as normas técnicas aplicáveis vigentes na presente data, com o objetivo exclusivo da confecção de Estudos Ambientais Referentes ao Licenciamento da Área de Empréstimo de Materiais – Mineração, em acordo firmado entre o contratante e a contratada.

A *Geoambiental Consultoria e Licenciamento Ltda.* isenta-se de quaisquer responsabilidades perante o contratante ou terceiros caso a presente avaliação seja utilizada de forma indiscriminada fora do objetivo a que se propõe, reservando-se o direito de ser informada e previamente autorizar alterações, cópias ou a sua apresentação, ainda que por terceiros, integral ou parcialmente. O presente trabalho é de caráter confidencial e está protegido pela **Lei nº 9.610, de 19.02.98** (Direitos Autorais) da República Federativa do Brasil.

© 2013 –  **Geoambiental® Consultoria e Licenciamento Ltda** – Todos os direitos reservados.



9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREIS, R.R.; Bossi, G.E., Montanaro, D.K. (1980) O Grupo Rosário do Sul (Triássico) no Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Geologia., 31. Anais...v.2, p.659-673.

BELTON, W. Aves Silvestres do Rio Grande do Sul. 4. ed. Atual. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2004, 175 p. (Publicações Avulsas FZB, 6).

BACKES, Paulo; IRGANG, Bruno. Árvores do sul: guia de identificação & interesse ecológico. [SI]: Instituto Souza Cruz, [2004]. 326p.

DEVELEY, P. F. & ENDRIGO, E. Guia de Campo: Aves da Grande São Paulo. São Paulo: Aves e Fotos Editora, 2004. 295p.

Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de impacto Ambiental - EIA RIMA BR116, elaborado por STE – Serviços técnicos de Engenharia S.A.

FARIAS, Geraldo Luís e Lima, Márcia Cristina. 1990. Coletânea de Legislação Ambiental. Governo Estadual do Paraná. Curitiba, 535 p.

FARIAS, Geraldo Luís e Lima, Márcia Cristina. 1990. Coletânea de Legislação Ambiental. Governo Estadual do Paraná. Curitiba, 535 p.

FONTANA et al. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 632p.

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Lista Final das Espécies da Flora Ameaçadas – RS. Decreto Estadual nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002. <http://www.fzb.rs.gov.br/downloads/flora_ameacada.pdf>, acesso em 16 jan 2013.

HERPETOLOGIA UFRGS. 2010. *Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul*. On line. Versão 1.0, Novembro 2010. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/herpetologia>>. Acesso em 16/01/2013.



IBAMA. Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/flora/>>, acesso em 16 jan 2013.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.1986. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro. Vol.33, 796p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades>>, em 16 jan 2013.

IPAGRO.1989. Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Seção de Ecologia Fértil. Porto Alegre.Vol.1,102p.

KOCH, W. R.; MILANI, P. C. & GROSSER, K. M. Guia Ilustrado; peixes Parque Delta do Jacuí. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2000. 91p.

LEITE, P. F. & KLEIN, R. M.. 1990. Vegetação. *In* Geografia do Brasil: Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2, p.113-150

LEMA, T. MARTINS L. A. Anfíbios do Rio Grande do Sul catálogo, diagnoses, distribuição, iconografia. Porto Alegre, EdipucRS, 2011.

LEMA, T. Os Répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis. 1ª edição. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. 264p.

LORENZI, Harri. 2008. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. Ed. Plantarum, São Paulo.

LORENZI, Harri. 2000. Plantas Daninhas do Brasil. Ed. Plantarum, São Paulo.

NAROSKI, T. & YZURIETA, D. Guia para la identificacion de las AVES de Argentina y Uruguay. 15. ed. Ed. Vazquez Mazzini. Buenos Aires, 2003. 346p.

PAIVA, J.B.D. e PAIVA, E.M.C. (org.) 2003. Hidrologia Aplicada à Gestão de Pequenas Bacias Hidrográficas. Ed. ABRH, Porto Alegre. 628 p.

Plano Básico Ambiental – PBA – referente a adequação da capacidade e duplicação da BR116, elaborado por STE – Serviços técnicos de Engenharia S.A.



RAMBO, B. 1956. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2ª edição. Porto Alegre: Selbach.

SCHAEFER, Alois 1984. Fundamentos de Ecologia e Biologia das Água Continentais. Ed. da Universidade, UFRGS; Porto Alegre, RS. 532p.

SCHERER, C. M. S.; Faccini, U. F.; Lavina, E. L. (2000). Arcabouço Estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná. In: Holz, M.; De Ros, L. F.; Geologia do Rio Grande do Sul (2000) ed. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 444p.

Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Legislação Federal e Estadual. Disponível em: < <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/legis.htm>>, acesso em 16 janeiro de 2013.

SILVA, F. Mamíferos Silvestres – Rio Grande do Sul. 2. ed – Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1994, 246 p. (Publicações Avulsas FZB, 7).

SILVA, R. R. V. 2006. Primeiro registro documentado de *Columbina squammata* (Columbidae) para o Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14(2):45-46.

SMEC (2005) Secretaria de Minas, Energia e Comunicação do Estado do Rio Grande do Sul - Atlas Eólico do Rio Grande do Sul. (<http://www.semc.rs.gov.br/atlas>).

STRECK, Edemar Valdir; Kämpf, Nestor; Dalmolin, Ricardo Simão Diniz; Klamt, Egon; Nascimento, Paulo César do; Schneider, Paulo. 2002. Solos do Rio Grande do Sul. EMATER/RS – UFRGS. Porto Alegre, RS. 107 p.

ZANZINI, A. C. S. Fauna Silvestre. Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 80p.